

PIERRE LECOCQ ET GUY TIBERGHEN

RAPPEL ET RECONNAISSANCE

LES PROCESSUS DE DECISION

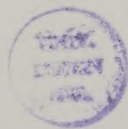
TOME I

THESE PRESENTEE DEVANT L'UNIVERSITE DE PARIS VIII

- LE 10 MARS 1980 -

SERVICE DE REPRODUCTION DES THESES
UNIVERSITE DE LILLE III

- 1983 -



COMPOSITION DU JURY

- M. César FLORES, *Président, Professeur à l'Université de Nice,*
- M. Jean - François LE NY, *Rapporteur, Professeur à l'Université de Paris VIII,*
- M. Stéphane EHRLICH, *Professeur à l'Université de Poitiers,*
- M. Georges NOIZET, *Professeur à l'Université de Paris V,*
- M. Jean - François RICHARD, *Professeur à l'Université de Paris VIII,*

PIERRE LECOCQ ET GUY TIBERGHIE

RAPPEL ET RECONNAISSANCE LES PROCESSUS DE DECISION

TOME I

THESE PRESENTEE DEVANT L'UNIVERSITE DE PARIS VIII

- LE 10 MARS 1980 -

SERVICE DE REPRODUCTION DES THESES

UNIVERSITE DE LILLE III

- 1983 -

INTRODUCTION

Le livre que nous présentons ici est la suite logique d'un travail (Tiberghien, Lecocq, 1980) ⁽¹⁾ portant sur les processus d'encodage, les modalités de stockage, et les activités de recherche en mémoire, notamment dans les situations de rappel et de reconnaissance

● Nous avons pu montrer, que l'hypothèse d'une double trace, l'une perceptive l'autre mnésique, la première qui serait prioritairement utilisée en reconnaissance, la seconde qui le serait surtout en rappel, était trop mal définie et trop peu étayée, pour que nous acceptions, entre ces deux modalités de restitution de l'information, une différence qui serait fonction de la nature des traces.

D'autre part, l'idée de distinguer un double codage de l'information, l'un imagé, l'autre verbal, empiriquement mieux fondée, n'a pas davantage permis d'établir une différenciation entre le rappel et la reconnaissance, et nous a conduits à rejeter l'hypothèse d'une spécialisation étroite du code mnésique, ou de mécanismes différentiels d'utilisation de ces codes selon que les sujets procèdent à une évocation ou à une reconnaissance.

Toutefois, dans cette perspective les stratégies d'encodage des sujets n'étaient guère prises en considération, et il pouvait paraître abusif de conclure que le seul choix d'un matériel imagé ou verbal par l'expérimentateur, était suffisant à induire chez les observateurs des stratégies spécifiques d'encodage. L'analyse a dès lors porté sur la façon dont les sujets, avertis qu'ils étaient de la nature du test qu'ils auraient à subir ultérieurement, organisaient à partir de leur expérience propre, la gestion, l'organisation et la

(1) Tiberghien (G), Lecocq (P), Rappel et reconnaissance: les processus d'encodage et de recherche. (Thèse d'état, non publiée. Mars 1980).

profondeur de traitement de l'information à retenir. On pouvait alors formuler l'hypothèse que, peut être, dans ces conditions, les différences enregistrées entre les performances en rappel et en reconnaissance, pourraient être théoriquement intéressantes sur le plan de la nature des processus impliqués.

Nous avons donc étudié les recherches, qui, en laboratoire, tentaient d'explorer les stratégies mises en oeuvre par les sujets, lorsqu'on leur donne la possibilité d'anticiper la nature des questions qui leur seront posées. Une étude approfondie des résultats empiriques obtenus dans diverses situations impliquant ce type d'anticipation, ne permet guère de conclure de façon univoque, qu'il existe des stratégies d'étude spécifiquement liées à l'attente de tel ou tel test de rétention. En tous cas si ces stratégies existent, elles ne permettent pas de rendre compte des différences de performance couramment observées entre le rappel et la reconnaissance.

Par conséquent, si l'on s'en tient aux phénomènes relatifs à l'encodage (nature des traces, types de codage, stratégies de traitement)

- 1) le rappel n'apparaît jamais dans les travaux empiriques examinés, supérieur à la reconnaissance,
- 2) les variétés de codage n'ont pas d'effet différentiel stable sur le rappel et la reconnaissance,
- 3) les informations que les sujets possèdent sur la nature de la question, ne permettent guère d'inférer qu'ils mettent en oeuvre des activités de traitement qui soient étroitement coordonnées à l'un ou l'autre type de test,
- 4) la profondeur de traitement des informations à mémoriser, affecte aussi bien le rappel que la reconnaissance.

Par conséquent, de manière générale, les résultats empiriques obtenus dans les recherches relatives à l'encodage du matériel sous ses divers aspects, ne nous permettent guère de conclure à une différence de nature entre ces deux modalités de restitution de la trace.

● Il était donc logique de passer à un autre niveau d'analyse où l'on s'intéresserait cette fois aux processus mis en oeuvre pour récupérer l'information en mémoire lors des tests de rétention.

Une théorie qui a longtemps influencé l'esprit de la recherche sur ces questions, a été la théorie des deux processus. Pour elle, ce qui différencie le rappel de la reconnaissance, c'est que dans celle-ci l'accès à l'information stockée est automatique, et qu'il n'y a donc

pas de recherche de l'information en reconnaissance mais simplement une décision de répondre oui ou non en fonction d'un seuil ou d'un critère ; au contraire en rappel, le sujet doit procéder à une recherche en mémoire, et trouver les informations qui lui permettent d'en générer d'autres, si possible pertinentes, relatives à la liste présentée : dans ces conditions l'organisation de la liste joue un rôle essentiel.

Or c'est précisément sur ces deux points, que la théorie des deux processus va se trouver confrontée à une série de contre-épreuves théoriques et empiriques, qui vont, sinon l'invalider, tout au moins la contraindre à des transformations radicales.

Si l'on peut accepter l'idée que dans les cas où le sujet est certain d'avoir identifié une information, il passe peu de temps à la comparer à d'autres, il n'en va plus de même lorsqu'il se trouve en situation d'incertitude. L'allongement des latences permet d'inférer qu'il existe probablement dans ce cas un processus de recherche en mémoire qui porte sur certaines informations, notamment contextuelles, et dont la mise en oeuvre est destinée à diminuer l'incertitude subjective de l'observateur à l'égard de la réponse à produire.

On en vient alors à se demander ce qui peut encore différencier le rappel de la reconnaissance sur le plan des processus, puisque d'un côté comme de l'autre, l'organisation de l'information et le contexte dans lequel elle est présentée peuvent être des facteurs déterminants de la performance, et puisqu'il existe des situations de reconnaissance où une recherche en mémoire a pu être démontrée.

La conclusion de cette analyse est cependant très nuancée : car s'il apparaît nettement, que les effets de l'organisation, l'influence du contexte et l'existence d'une recherche en mémoire, ne peuvent plus constituer la pierre de touche d'une différenciation de nature en quelque sorte, entre les procédures de rappel et de reconnaissance, ceci ne signifie cependant pas que l'une et l'autre puissent être assimilées purement et simplement. Indépendamment du fait que la recherche en reconnaissance possède un caractère relativement exceptionnel puisqu'elle ne se déroulerait que si le sujet éprouve durant la tâche même un sentiment d'incertitude "mesurée", reste à savoir si les modalités d'émission de la réponse effective, ne peuvent à leur tour intervenir, à un stade terminal, pour compliquer nos analyses.



● Il ne faut pas se cacher cependant les difficultés de cette entreprise. La première réside dans le fait qu'il est nécessaire de se référer à un modèle de décision qui soit en accord avec les performances enregistrées : or il faut bien dire que de nombreux chercheurs se sont davantage contentés d'appliquer mécaniquement par exemple des corrections pour le hasard, plutôt que de s'interroger sur les fondements théoriques d'un tel dispositif.

La seconde difficulté surgit, lorsqu'après avoir élaboré un modèle de décision cohérent avec les données on envisage de coupler celui-ci avec un système de mémoire déterminé : toutes les interrogations auxquelles nous avons tenté d'apporter une réponse dans les deux premières parties, se mettent alors à resurgir, en fonction du choix des modèles de mémoire.

La troisième difficulté, c'est que nous sommes également tributaires des modalités d'analyse de l'information symbolique que nous demandons à nos sujets de mémoriser ; sans référence précise concernant le format de l'information en mémoire, comment comprendre le processus de décision ?

La quatrième difficulté vient du fait que le processus dit de "décision" est un processus terminal. S'il ne peut avoir d'effets rétroactifs sur l'encodage ou le stockage, il peut être affecté par ces deux opérations. On ne peut donc pas ignorer lors de l'étude qu'on en fait, les conditions dans lesquelles se déroulent ces deux activités.

Depuis quelques dizaines d'années, les psychologues se sont particulièrement intéressés, non seulement aux réponses ou aux performances brutes des sujets, mais à la manière dont ces réponses étaient produites, c'est à dire aux règles de décision que ceux-ci pouvaient suivre, avant d'adopter tel ou tel type de comportement : on considérerait le choix effectué par les sujets, entre plusieurs hypothèses, plusieurs réponses, comme n'étant plus seulement dicté par les caractéristiques objectives du stimulus ou de la situation, mais aussi par des stratégies de réponses, acquises lors de leur histoire antérieure, ou adoptées au cours de l'histoire expérimentale, en fonction des coûts et des gains attendus. De ce fait les sujets n'étaient plus seulement regardés comme des organismes réactifs, mais comme des acteurs se comportant dans le choix de leurs réponses comme des opérateurs statistiques.

Bien entendu, ces études ont particulièrement porté sur la percep-

tion, pour diverses raisons : d'abord parce que c'est le champ d'étude le plus ancien de la psychologie, et que, de ce fait on y possède déjà un certain nombre de connaissances solides ; ensuite, parce que le psychologue peut procéder à des mesures physiques du signal qu'il présente à ses sujets, et déterminer précisément ses paramètres ; enfin, parce que la psychophysique traditionnelle s'est heurtée à un certain nombre de problèmes, pour distinguer, lors de la détection de signaux par des sujets, ce qui revenait à la sensibilité (1) proprement dite de ceux-ci et ce qui devait être attribué à leur attitude ou à leur motivation dans la situation expérimentale.

Etant donné les analogies qu'on peut déceler entre les situations de reconnaissance mnésique et les situations de reconnaissance perceptive, il n'est pas étonnant qu'on ait songé à appliquer aux premières, des procédures qui s'étaient révélées fort utiles dans les secondes, et qu'on se soit heurté dans celles-là au même type de difficulté qu'on avait rencontré dans celles-ci. Ce volume sera donc consacré à l'examen des processus de décision mis en oeuvre dans les activités mnésiques. On y abordera quatre problèmes :

● Très tôt, les spécialistes de la mémoire ont admis comme une sorte d'évidence, qu'il existait un seuil de reconnaissance et un seuil de rappel (2), susceptibles d'expliquer les différences de performances obtenues par les sujets dans ces deux procédures. La psychophysique classique avait elle aussi postulé l'existence d'un seuil sensoriel, mais avait rencontré par la suite un nombre considérable de difficultés pour conférer à cette notion, une réalité objective, et pour expliquer les fluctuations importantes du seuil, durant une même expérience, chez le même sujet. Même si les psychologues de la mémoire ont plutôt admis la notion de seuil mnésique comme concept hypothétique, sans pouvoir le soumettre directement à l'expérimentation, faute de connaissances suffisantes sur les dimensions du signal, et sur

(1) Nous donnons à ce terme le sens de "pouvoir séparateur d'une modalité sensorielle" ce qui sera traduit ultérieurement par la notion de "discriminabilité".

(2) Bien que la notion de seuil puisse être considérée comme assez spontanément élaborée, on peut cependant envisager qu'en l'occurrence elle ait pu être induite par la représentation de la force de la trace couramment admise alors.

les activités de stockage et de récupération de l'information, ils n'en ont pas moins adopté comme allant de soi, des procédures de correction pour le hasard, qui ne se justifient, que si l'on admet qu'il existe une barrière en deçà de laquelle le sujet ne peut discriminer l'information, et procède donc à des réponses aléatoires.

Le premier problème qui se posera, sera donc de savoir, si en admettant une telle hypothèse, on ne rencontre pas les mêmes difficultés qu'en psychophysique, et s'il ne vaut pas mieux substituer à la notion de seuil mnésique, celle de critère de réponse, comme le propose la théorie de la détection du signal. (TDS).

● Le deuxième problème qui sera examiné, sera celui du couplage entre le système mnésique (c'est à dire les activités d'acquisition, de stockage, d'oubli, de recherche et de récupération) et le système de décision proprement dit.

En psychophysique, se posait déjà la question de savoir si les processus physiques (stimulation), physiologiques (excitation), centraux (perception) et de jugement (comparaison) relevaient tous de la dimension du continu, ou si certains d'entre eux étaient plutôt de l'ordre du discret, ce qui évidemment posait des problèmes de compatibilité et de couplage. De la même manière, en mémoire, la question sera de comprendre, comment une représentation éventuellement discrète des phénomènes d'acquisition et de stockage, peut être couplée à une représentation continuiste des phénomènes de décision. De plus, nous chercherons à savoir, si la théorie de la détection du signal appliquée à la mémoire, nous permet de comparer plus efficacement le rappel et la reconnaissance ; en particulier, nous nous demanderons, si indépendamment des différences de situations qui les caractérisent, elles mettent en jeu les mêmes processus de décision, ou si au contraire ces processus sont distincts.

● Enfin nous aurons à nous prononcer sur la légitimité de l'application de la TDS à la mémoire. Dans les développements qui précéderont ce chapitre nous n'évoquerons que très rarement les difficultés soulevées par une telle application : cette discrétion est volontaire. Les problèmes théoriques et techniques engendrés par cette question justifient qu'on y consacre un développement spécifique et s'accommoderaient mal d'une définition trop impressionniste et comme noyée dans le flot de préoccupations différentes. C'est qu'en effet on se trouve à cet égard confronté à deux questions épistémologiques qui nous

paraissent importantes : d'une part, celle des limites assignables à l'analogie dans la construction ou l'importation de modèles ; d'autre part celui de la fécondité théorique d'une confrontation entre les activités et les performances de "sujets idéaux" (épistémiques, abstraits ou transcendants) et celles des sujets réels.

● Pour terminer, nous présenterons les résultats d'un programme expérimental qui poursuivait deux objectifs : le premier, de tenter d'apporter quelques réponses aux interrogations formulées dans le chapitre précédent concernant l'application de la TDS à la mémoire, le second d'explorer de manière systématique les effets, en reconnaissance, des variations de contexte et de la compatibilité sémantique entre les encodages respectifs de l'item à apprendre, de l'item distracteur et de l'item à reconnaître.

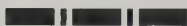




FIGURE 1

Représentation du modèle de double seuil de Mc Dougall

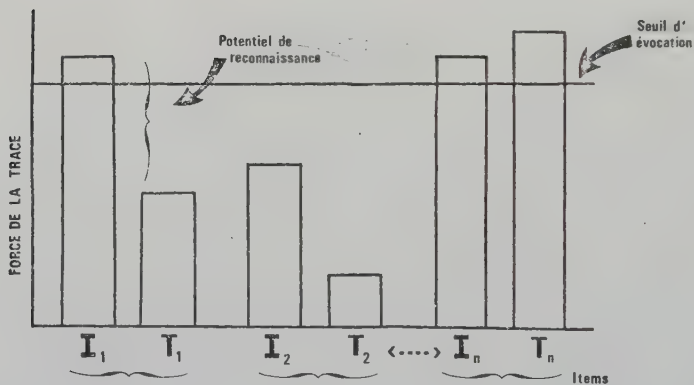


FIGURE 2

Représentation schématique du modèle de potentiel de reconnaissance élaboré par Postman en 1950.

LA NOTION DE SEUIL MNÉSIQUE

I- LES THEORIES CLASSIQUES DU SEUIL DE RAPPEL ET DE RECONNAISSANCE

La formulation la plus ancienne de la théorie du seuil mnésique a été proposée par Mc Dougall en 1904. (v. Kintsch, 1970 (a) p. 333-373) on peut la qualifier d'hypothèse du "double seuil", car elle consiste à admettre l'existence de seuils distincts dans la reconnaissance et le rappel. La force de la trace associée à un item devrait atteindre un seuil déterminé pour autoriser une réponse de reconnaissance, et un autre seuil plus élevé, pour permettre une réponse d'évocation (Fig. 1)

Dans ces conditions, on peut prédire que tout item rappelé doit être également reconnu.

Certes, on constate habituellement que la probabilité conditionnelle de la reconnaissance après le rappel est très élevée, mais elle atteint rarement l'unité (v. Florès, 1958 ; Tulving 1968, Tiberghien, 1972) Florès (1958) a ainsi dégagé une corrélation positive entre le rappel et la reconnaissance (+.41) d'une part et entre la reconnaissance et le réapprentissage d'autre part (+ .55) (v. également les travaux de Brown et Packham (1967) et Packham (1968)).

Ainsi, s'il est incontestable, qu'il existe habituellement une corrélation entre le rappel et la reconnaissance, le simple fait qu'elle

ne soit que rarement parfaite rend déjà l'hypothèse du double seuil très problématique. De plus l'impossibilité, dans certaines situations de reconnaître des items ultérieurement rappelables (v. Tome I, chapitre V), rend moins crédible encore cette conjecture.

Aussi, Postman (1950) a-t-il proposé une autre formulation de l'hypothèse du seuil, dont la vraisemblance est sensiblement plus forte. Il suppose que dans la reconnaissance, c'est la différence entre la force de la trace de l'item pertinent et celle de l'item non pertinent qui provoque la réponse de discrimination, et ceci, même si ces forces sont inférieures au seuil d'évocation. Ce n'est donc plus la force absolue de la trace qui intervient dans la reconnaissance, mais sa "force relative".

(Fig. 2)

Admettons qu'un sujet apprenne une liste d'items $I_1, I_2, \dots, I_n$. En fonction des conditions de la pratique, chaque item acquiert une force particulière et si celle-ci atteint un seuil suffisant, le sujet peut se rappeler l'item correspondant. Lorsque le sujet est placé dans une situation de reconnaissance, de nouveaux items $T_1, T_2, \dots, T_n$ sont introduits. La tâche du sujet consiste alors à discriminer entre deux classes de stimulus (I et T). Si la différence entre la force de l'item I_n et celle de l'item T_n atteint un niveau critique, le sujet sélectionne l'item dont la force est la plus grande, sinon il effectue un choix au hasard.

L'hypothèse de Postman permet de rendre compte de certains faits expérimentaux. Ainsi il est plausible de considérer que lorsque le nombre d'éventualités augmente, la probabilité pour un item non pertinent d'avoir une force voisine de celle d'un item pertinent augmente également ; en d'autres termes, la probabilité pour la force différentielle d'excéder le seuil critique, diminue. Un tel schéma permet également une interprétation partielle des effets de la fréquence d'usage sur la reconnaissance.

Il faut bien dire toutefois que cette notion de seuil de mémoire n'est guère opérationnalisée par les auteurs, et que la plupart du temps, ils se sont contentés d'importer dans le domaine de la mémoire, les procédures, les notions et certaines méthodes de la psychophysique classique. C'est pourquoi, il nous paraît indispensable pour la suite de l'exposé, d'évoquer rapidement les problèmes que pose la théorie classique du seuil sensoriel.

II- LA THEORIE CLASSIQUE DU SEUIL EN PSYCHOPHYSIQUE

La notion de seuil est très ancienne, puisqu'on la rencontre déjà chez les grecs. Leibniz, de son côté, l'introduit indirectement dans sa théorie de l'inconscient et des petites perceptions, en y faisant coexister d'ailleurs, deux principes contradictoires : le principe de continuité et le principe des indiscernables "il est vrai, dit-il, que nous ne nous apercevons pas distinctement de tous les mouvements de notre corps (...) mais (...) c'est comme il faut bien que j'aie quelque perception du mouvement de chaque vague du rivage, afin de me pouvoir apercevoir de ce qui résulte de leur assemblage, savoir, de ce grand bruit qu'on entend proche de la mer. (II - II2, 3)... De même, les états successifs de l'âme étant liés les uns aux autres, et liés à tout l'univers, lorsque dans notre sommeil, on approche de notre corps une épingle, avant même qu'elle nous touche, son mouvement imprime en nous un changement inconscient". (Leibniz in Gerhart II - II4, 91).

Mais c'est Herbart qui, d'abord en 1811 dans son livre : "Psychologie Bemerkungen zur Tonlehre", puis en 1824, introduit explicitement la notion de seuil de conscience. Pour lui, le seuil est "cette limite qu'une idée doit franchir quand elle passe d'un état d'inhibition totale à un degré d'idéation actuelle". L'idée de Herbart est reprise par Fechner (1860), dont le but est d'établir la relation fonctionnelle qui existe entre les variations d'intensité de l'activité "mentale" (la sensibilité) et les variations concomitantes de l'intensité physique du stimulus. En utilisant les méthodes d'ajustement, des limites et des stimulus constants, il voulait obtenir une mesure indirecte de la sensibilité absolue, qu'il définissait comme l'inverse de la grandeur du stimulus, juste suffisante pour produire une sensation, et une mesure de la sensibilité différentielle qu'il définissait comme l'inverse de la différence absolue entre deux stimulus, susceptibles de provoquer deux sensations juste différentes. Fechner dérivait alors sa formule de mesure de la grandeur de la sensation comme $g = k (\log G - \log b)$, où "g" est la grandeur de la sensation, "k" est une constante, "G" est la grandeur du stimulus et "b" la valeur liminale du stimulus. Lorsque $G = b$, la sensation disparaît, c'est à dire qu'on se trouve à son point d'existence nulle.

Les psychophysiciens qui adoptèrent la notion de seuil se trouvèrent alors confrontés à un certain nombre de difficultés.

1- LE SEUIL ET LE POINT ZÉRO DE LA SENSATION

La première difficulté était liée à la distance qui séparait la notion théorique du seuil sensoriel et sa définition opérationnelle. Au sens strict du terme, le seuil est considéré comme une sorte de "barrière" que la sensation doit franchir pour être détectée. Mais lorsqu'on procède, à l'aide de méthodes classiques, au repérage du seuil, on est bien obligé d'admettre sa variabilité. Les expériences montrent, qu'au cours d'une même épreuve et chez un même sujet, un signal donné ne provoque pas toujours une réponse constante. Quand on reporte sur un graphe, la proportion de réponses positives, en fonction d'une mesure physique de l'intensité d'un stimulus donné, on obtient une fonction psychométrique qui prend la forme d'une ogive. La forme de cette fonction peut aussi bien correspondre à un effet sensoriel fixe et à une fluctuation aléatoire du seuil autour d'une position d'équilibre, qu'à un seuil fixe et à une distribution gaussienne de l'effet sensoriel d'un stimulus donné, lors des répétitions : dans le premier cas, au temps t , la sensation dépasse le seuil, et au temps $t + 1$, elle devient infraliminale ; dans le second cas, lors de la présentation p d'un stimulus donné, l'effet sensoriel dépasse le seuil, lors de la présentation $p + n$ de ce même stimulus, l'effet sensoriel est infraliminal. Le seuil absolu se trouve alors défini, comme cette grandeur du stimulus qui provoque une réponse dans 50 % des cas (ou 75 % selon le type de réponse demandé). Dès lors, si le seuil se trouve défini de façon statistique, il y a un hiatus entre sa détermination opérationnelle, et ce qui, en principe, constitue le point zéro de la sensation ou point neutre. Comme, pour mesurer le seuil il est nécessaire que la sensation possède déjà pour le sujet une certaine grandeur finie, l'égalité requise par la théorie entre G et b , n'est jamais obtenue. Par conséquent, on peut dire que la notion conventionnelle de seuil, basée sur la valeur liminale d'un stimulus, s'évaluait au profit d'une notion statistique du seuil, fondée sur une probabilité de réponse (50 % ou 75 %), et que le critère même de cette probabilité se trouve arbitrairement fixée, ou, comme le dit Johnson (1930), qu'il s'agit d'un "critère social". Dans ces conditions, les notions de seuil physiologique et de seuil de réponse sont deux notions distinctes, et la vertu opérationnelle de celui-ci, ne paraît en aucune manière liée à la consistance théorique de celui-là.

Ceci s'avère encore plus net quand on se reporte aux phénomènes dits de "sensation négative". Ainsi Miller (1942) a montré que des sujets qui n'avaient pas détecté le signal étaient cependant capables de l'identifier avec une exactitude supérieure au hasard. Plus tard, Lazarus et Mc Leary (1951) ont observé que quand la réponse verbale du sujet (il s'agissait d'une réponse d'identification) est incorrecte, une réponse d'un autre type, comme la réaction psychogalvanique, indique que le sujet est tout de même sensible à la présentation du signal. Comme le disent, Green et Swets (1966 p. 336) : "la capacité de percevoir des stimulus en dessous du seuil perd de son mystère si le seuil est considéré comme un construct résultant de l'analyse des données. Il est raisonnable de supposer à la lumière de ces résultats que l'information sensorielle est continue et qu'il n'y a pas de dichotomie entre voir et ne pas voir, entendre et ne pas entendre. Un signal qui produit une information sensorielle relativement fragmentaire ou ambiguë, ne dépassera le critère de réponse que très peu souvent. Il n'est dès lors pas besoin de postuler un seuil physiologiquement déterminé ou un processus psychologique ou physiologique séparé tel que la perception subliminale".

2- LA MESURE DE LA SENSIBILITÉ ABSOLUE

Ces considérations nous conduisent à poser un deuxième problème. L'objectif des psychophysiciens, en introduisant les mesures de seuil, était de fournir un indicateur de la sensibilité de l'organisme à telle ou telle stimulation physique. Si le seuil sensoriel est en fait un seuil de réponse, ce n'est probablement pas la sensibilité pure de tel ou tel organe des sens qui se trouve mesurée, mais comme le dit Fernberger (1930 - cité par Corso, 1963) "l'ensemble de son organisme psychophysique", c'est à dire sa sensibilité, mais aussi sa vigilance, son attitude, sa compréhension et son respect des consignes, son niveau de pratique, bref son système de réponse. Or, on dispose à l'heure actuelle, d'un nombre considérable de résultats expérimentaux, qui montrent que des variables physiques, physiologiques, psychologiques et méthodologiques affectent les mesures de seuil.

Ainsi Goodfellow (1946) montre que plus l'intervalle temporel séparant la présentation de deux stimulus croît, plus les seuils sont

élevés. On a pu montrer également, que l'état de somnolence ou de vigilance des sujets affectait leur seuil sensoriel. Senders et Soward (1952) trouvent que l'expectation des sujets fondée sur la connaissance qu'ils ont de la situation expérimentale, détermine la proportion de leurs jugements. Corso (1956) montre que les mêmes sujets n'ont pas le même seuil auditif, quand ils sont testés par la méthode des limites et par la méthode d'ajustement. Clark (1966), en changeant simplement les consignes qu'il donne à ses sujets, c'est à dire, en faisant varier leur attitude à l'égard des coûts et des gains subjectifs attendus, trouve une différence dans leur seuil visuel, mesuré par les méthodes psychophysiques traditionnelles.

Bref, les mesures de seuil sensoriel qui sont obtenues par les méthodes psychophysiques traditionnelles, sont altérées par des variables non sensorielles, comme les attitudes des sujets ou les consignes de l'expérimentateur, ce qui ne manque pas de laisser planer un sérieux doute sur les mesures de sensibilité qu'elles sont censées procurer. Par conséquent, il semble bien que tout comme la notion de seuil absolu celle de sensibilité absolue ne soit pas tenable dans cette perspective. Les jugements humains sont relatifs et dépendent d'un grand nombre de facteurs définis par l'histoire antérieure des sujets et par la situation expérimentale. C'est d'ailleurs ce qu'Helson (1947, 1959) avait fort bien compris, lorsqu'il élaborait le concept de "niveau d'adaptation", et c'est ce dont Jastrow (1888) avait déjà eu l'intuition, lorsqu'il déclarait que le continuum sensoriel était constitué "d'une série continue de degrés intermédiaires de clarté, et qu'il n'y avait pas de point sur la courbe possédant des caractéristiques particulières, c'est à dire qu'il n'y avait pas de seuil au vrai sens du terme".

En résumé, on constate que la notion de seuil sensoriel, défini comme point nul de la sensation, est un concept hypothétique auquel on peut conférer, selon la définition qu'on en donne, le statut de variable intermédiaire. Ce que l'on mesure en fait lorsqu'on recourt à l'une ou l'autre méthode de définition des seuils c'est une probabilité de réponses correctes, c'est à dire une variable dépendant du comportement des sujets dans une situation donnée. Par conséquent, le seuil sensoriel n'est jamais à proprement parler un seuil de sensibilité, mais un seuil de réponse : on passe d'une notion de seuil, déterminé par le stimulus, à une notion de seuil défini par le système de réponse du sujet. Dans ces conditions, la mesure qu'on effectue ne

constitue pas une mesure de la sensibilité absolue de l'observateur, mais une mesure de sa sensibilité ET de ses stratégies de réponse, (1) ce qui, évidemment pour le psychologue, pose la question de savoir s'il est possible ou non de dissocier ces deux facteurs.

3- LA PROCÉDURE PERMETTANT DE CORRIGER L'EFFET DU HASARD

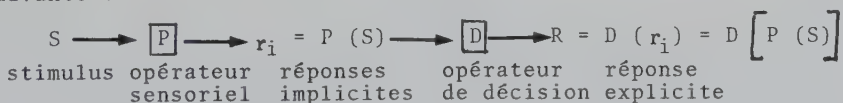
Ceci nous conduit au troisième problème, qui est celui de savoir si on peut obtenir une mesure de la performance vraie du sujet, qui serait en quelque sorte, l'indicateur de sa sensibilité réelle, indépendamment de ses biais de réponses. Très tôt, les psychophysiciens avaient vu que la sensation ne se produisait pas dans la "conscience" du sujet, comme un coup de tonnerre dans un ciel serein, mais qu'elle devait, en quelque sorte, se superposer au bruit du système : bruit physique de l'expérience, ou bruit neuronique, provoqué par l'activité spontanée du système nerveux. Le problème était évidemment de rendre cette notion opérationnelle.

La première étape dans cette voie, a été atteinte par Thurstone dans ses travaux sur le jugement comparatif (v. notamment 1927, a,b). Il voulait montrer comment, en mettant en oeuvre à la fois, les principes de la psychophysique et ceux de la psychométrie, on pouvait réussir à quantifier sur un continuum psychologique la confusion entre des stimulus non susceptibles d'être soumis à une mesure physique. Il s'appuyait sur trois postulats :

- Quand on présente un stimulus à un observateur, ce stimulus déclenche un "processus discriminatif" qui détermine lui même la valeur de l'effet sensoriel sur le continuum psychologique considéré.

- Etant donné les fluctuations de l'organisme et de l'environnement, un stimulus donné ne déclenche pas toujours le même processus, ce qui se traduit, pour ce stimulus, par une répartition des valeurs sur le continuum. Quand le nombre de présentations est suffisant, cet-

(1) On pourrait graphiquement se représenter les choses de la manière suivante :



te répartition affecte la forme d'une distribution normale.

- La moyenne et l'écart-type de la distribution associée à un stimulus donné, constituent respectivement, sa valeur sur le continuum et sa "dispersion de discrimination". Lorsqu'on demande à un observateur de comparer deux stimulus sur une dimension psychologique donnée, on peut, à partir de la proportion de jugements donnant le stimulus B comme plus grand que le stimulus A, calculer la différence entre les moyennes des deux distributions, en se reportant à une table des surfaces sous la courbe normale (table du z) . Cette différence, notée "d" par Thurstone, et exprimée en unités d'écart-type, est un indicateur de la discriminabilité des observations sur la dimension considérée. Compte-tenu de la procédure choisie (comparaison par paires), Thurstone estime que cette mesure n'est pas affectée par les biais de jugement de l'observateur : il suppose en effet que les probabilités subjectives et les utilités sont symétriques, et que l'observateur choisit B comme réponse, quand la grandeur psychologique de B dépasse celle de A, et réciproquement : ceci revient donc à définir un critère de réponse symétrique, "c", passant par le point d'intersection des deux distributions (Fig. 3 - 1).

L'étape suivante est atteinte dans les années 50, et peut être illustrée par les travaux de Blackwell (1953, 1963). Il s'agit, pour lui, en s'inspirant d'une part des travaux de Thurstone, et d'autre part des travaux effectués dans différents domaines sur la notion de bruit, de concevoir une opérationnalisation de la procédure de détection, fondée sur le même modèle que celle de la discrimination de Thurstone. Dans la procédure de détection, le sujet doit identifier, dans un intervalle temporel donné, la présence ou l'absence d'un signal. S'appuyant sur les travaux des électroniciens et des physiologistes, il considère que l'absence de stimulus n'équivaut ni à une passivité du "cerveau fonctionnant", ni à une stabilité de l'environnement, mais, au contraire, à une activité spontanée de celui-là et à une variabilité de celui-ci. Par conséquent, il existerait un bruit externe et interne qui peut être confondu par le sujet, avec l'effet sensoriel produit par la présence du signal. Dans ces conditions, la procédure de détection peut suivre le même modèle que la procédure de comparaison de Thurstone : la distribution qui a la valeur la plus basse, sur le continuum d'observation sensorielle, est assimilée à la distribution du bruit, celle qui a la valeur la plus élevée est assimilée à la distri-

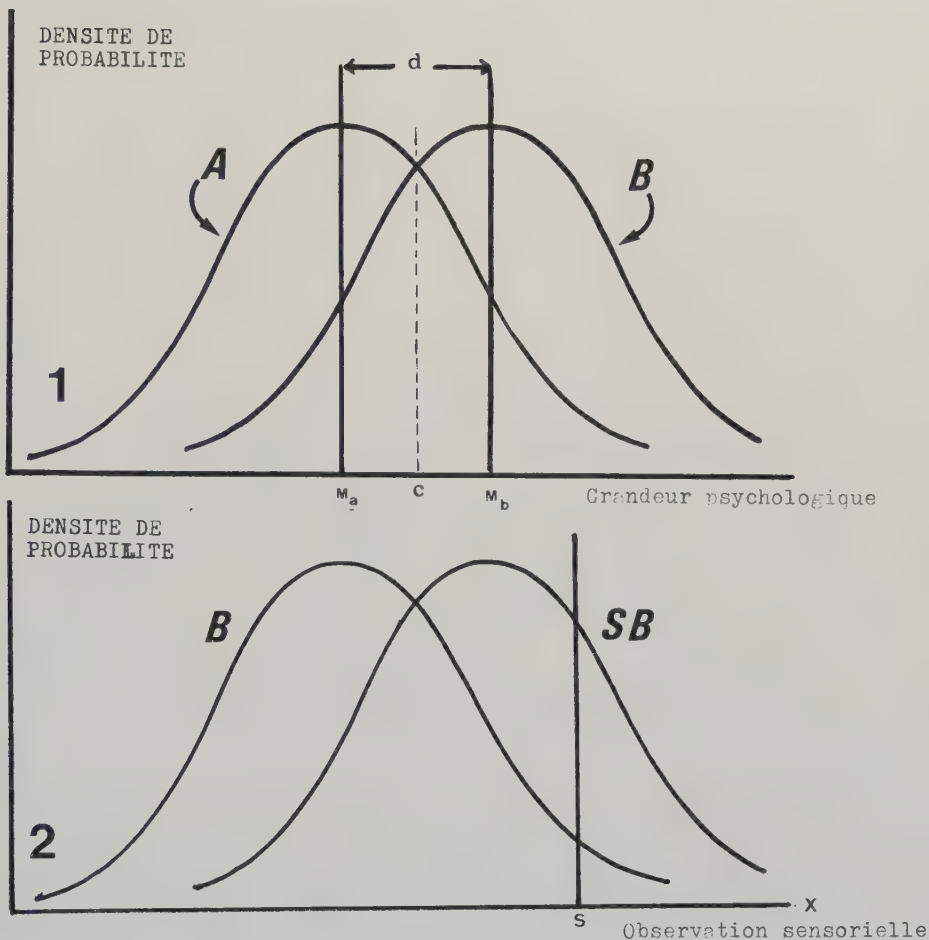


FIGURE 3

- 1 - Distributions hypothétiques des grandeurs psychologiques de deux stimulus A et B similaires, d'après Thurstone
 d = indice de discriminabilité
 c = critère de décision symétrique
- 2 - Modèle de détection de Blackwell. L'effet sensoriel est supposé varier comme la distribution de gauche, lorsqu'aucun stimulus n'est présenté (B = bruit interne et externe), et comme la distribution de droite quand un stimulus est présenté (SB = signal + bruit). L'auteur postule l'existence d'un seuil " s " très élevé, en dessous duquel il n'y a pas de discrimination possible.

bution du signal et du bruit.

Toutefois, une des hypothèses supplémentaires avancée par Blackwell, c'est qu'il existe un seuil très élevé, situé à droite de la distribution du bruit, à environ trois écarts-type de la moyenne de cette distribution. (Fig. 3 - 2).

Dans ces conditions, les événements sensoriels produits par le bruit, dépassent très rarement le seuil. Si dans une expérience de détection, où l'on a introduit des essais pièges, le sujet fait une proportion d'erreurs qui n'est pas nulle, cela signifie qu'il accepte comme signaux pertinents, des événements sensoriels situés en deçà du seuil. Puisque, par définition, il est incapable de discriminer ces observations, ses réponses sont purement aléatoires. Il faudra donc considérer que la proportion de réponses correctes, recueillies par l'expérimentateur, est une surestimation de ce que le sujet est capable de discriminer réellement (1). Par conséquent, la proportion observée de réponses correctes, est un mélange de réponses discriminées et de réponses devinées, ce qu'on peut traduire par la formule suivante :

$$(1) \quad P(S/s) = P^*(S/s) + P(S/b) (1 - P^*(S/s))$$

Le score corrigé de réponses correctes sera donc :

$$(2) \quad P^*(S/s) = \frac{P(S/s) - P(S/b)}{1 - P(S/b)}$$

où P^* est la probabilité vraie

S est la réponse du sujet : "signal"

s et b dont les stimulus effectivement présentés, respectivement : signal et bruit.

Dans le cas où le sujet doit détecter un signal dans i intervalles temporels tels que $1 < i < n \in N^*$ (technique du choix forcé entre plusieurs éventualités), la proportion de réponses correctes observées sera :

(1) En effet si le sujet est capable de faire des erreurs, il est aussi capable de donner des réponses correctes par hasard, c'est à dire sans information sensorielle effective.

$$(3) \quad P(C) = P^*(C) + \frac{I}{n} (I - P^*(C))$$

et le score corrigé

$$(4) \quad P^*(C) = \frac{P(C) - \frac{I}{n}}{I - \frac{I}{n}}$$

Dans cette conception, puisque l'activité de deviner du sujet porte sur des événements situés en dessous du seuil sensoriel, et que ces événements sont, par définition indiscriminables, cette activité est totalement indépendante du mécanisme sensoriel : par conséquent, d'une part, le score corrigé correspond à un indicateur de la sensibilité réelle des sujets, d'autre part, il n'y a aucune corrélation entre les scores corrigés et les fausses alarmes. (v. Green et Swets, 1966, p. 129).

4- LES SEUILS DE RAPPEL ET DE RECONNAISSANCE

Si les notions de seuil de rappel et de reconnaissance ne sont pas des emprunts purement métaphoriques, effectués par les spécialistes de la mémoire, à la psychophysique, leurs implications doivent être équivalentes dans l'un et l'autre cas, et on pourrait les résumer de la manière suivante :

● a) Le seuil mnésique constitue une sorte de barrière que l'information stockée doit franchir pour être rappelée et/ou reconnue. De ce fait, le rappel et la reconnaissance s'effectuent de manière tout ou rien, c'est à dire qu'il n'y a pas de niveau intermédiaire d'information, susceptible de provoquer une réponse n'ayant qu'une faible probabilité d'être correcte.

● b) Les procédures de rappel et de reconnaissance ne conduisent pas à une mesure de la mémoire pure, elles permettent seulement d'estimer la probabilité de réponses correctes des sujets dans des conditions expérimentales déterminées. Les scores des sujets obtenus dans des épreuves de rappel ou de reconnaissance, constituent donc des in-

dicateurs de l'information stockée ET des stratégies de réponse adoptées par les sujets lors du test.

● c) Etant donné, qu'en dessous du seuil, la discrimination de l'information est impossible, les sujets ne doivent théoriquement jamais faire d'erreurs. S'ils en font, c'est qu'ils essaient de deviner ; mais les réponses ainsi fournies ne reposent sur aucune information mnésique. Par conséquent, le score observé de réponses correctes obtenues dans un test de mémoire, constitue une surestimation de l'information mnésique réelle du sujet. Il faut donc tenter d'éliminer les réponses faites au hasard, ce qui permettra de déterminer le score vrai du sujet : on fait l'hypothèse forte que le score corrigé constitue un indicateur de la capacité mnésique des sujets, indépendante de leurs biais de réponses. On suppose qu'en rappel la dimension de l'ensemble mnésique de référence du sujet est très importante, et que la probabilité de deviner une réponse correcte est très faible, ce qui se trouve empiriquement justifié par le nombre restreint d'intrusions observé dans les protocoles : dans ces conditions, on procède rarement à une correction de la performance observée et on admet que le score brut est une assez bonne approximation de la capacité mnésique effective des sujets. En revanche, en reconnaissance où le nombre d'erreurs est plus important et où la dimension de l'ensemble mnésique, la nature des distracteurs, et la probabilité a priori de présentation des items pertinents, sont directement sous le contrôle de l'expérimentateur, on a pris l'habitude de procéder à une correction pour le hasard dont la formule standard est la suivante :

$$\text{SCORE VRAI} = \% \text{ d'items anciens reconnus} - \% \text{ d'items nouveaux faussement reconnus.}$$

Soit "A" et "N", les réponses "Ancien " (item reconnu) ou "Nouveau" (item non reconnu) faites par un sujet quand on lui présente un item dans un test de reconnaissance.

Soit "a" (ancien) et "n" (nouveau) le statut réel de cet item. Dans le modèle on suppose que la proportion observée $P(A/a)$ est constituée de deux composantes :

- les éléments d'information qui se situent au-dessus du seuil de reconnaissance et que le sujet, par conséquent, reconnaît comme anciens.

- Les éléments d'information que le sujet devine.

Si l'on désigne le seuil vrai, comme la proportion d'items anciens qui se situent au-dessus de ce seuil, on aura $P^*(A/a)$. Si l'on note par "g", la probabilité de deviner, on aura :

$$(5) \quad P(A/a) = g(I - P^*(A/a)) + P^*(A/a) \text{ soit}$$

$$P^*(A/a) = \frac{P(A/a) - g}{1 - g}$$

Le seuil vrai pour les stimulus nouveaux s'exprimera de la même manière par $P^*(N/n)$ et on aura :

$$(6) \quad P(A/n) = g(I - P^*(N/n))$$

Dans ces deux équations "g" n'opère que sur les items qui sont en dessous du seuil, et ne ressortit donc pas aux activités mnésiques proprement dites, mais aux stratégies de réponse des sujets.

Trois cas intéressants (v. Egan 1958) peuvent se produire quand :

$$(7) \quad P^*(N/n) = k \quad P^*(A/a) \text{ pour } 0 \leq k \leq I$$

● a) Quand $k = 0$, $P^*(N/n) = 0$, ce qui signifie qu'il n'existe un seuil que pour les items anciens, le sujet étant incapable d'identifier un item nouveau comme tel. Cette hypothèse correspond à la théorie dite du "haut seuil" (v. equ. (I)).

Dans ces conditions à partir de (6) nous avons :

$$(8) \quad P(A/n) = g$$

ce qui donne à partir de (5)

$$(9) \quad P^*(A/a) = \frac{P(A/a) - P(A/n)}{1 - P(A/n)}$$

On peut alors tracer les courbes isomnémoniques (ou fonctions d'efficacité de la mémoire : "memory operating characteristic",

MOC) (1), où l'on voit que l'intersection en "y" représente le seuil vrai des items anciens, et que la pente de la courbe est égale à $I - P^*(A/a)$ (Fig. 4 - 1).

● b) Il est intuitivement plus raisonnable, de supposer que les nouveaux stimulus ont aussi un seuil, et que le sujet peut considérer un nouveau stimulus comme tel, quand il se situe au-dessus du seuil. Le cas le plus simple se présente quand $k = I$, d'où $P^*(N/n) = P^*(A/a)$.

En soustrayant (6) de (5) nous obtenons :

$$(10) \quad P(A/a) - P(A/n) = g(I - P^*(A/a)) - g(I - P^*N/n) + P^*(A/a)$$

soit en simplifiant :

$$(11) \quad P(A/a) = P(A/n) + P^*(A/a)$$

$$(12) \quad P^*(A/a) = P(A/a) - P(A/n)$$

ce qui correspond à la formule standard de correction adoptée généralement en reconnaissance. Les MOC obtenues seront parallèles à la diagonale principale puisque leur pente est égale à :

$$\frac{I - P^*(A/a)}{I - P^*(N/n)} = I \text{ pour } P^*(A/a) = P^*(N/n) \text{ (Fig. 4 - 2)}$$

● c) Enfin reste le cas où $P^*(N/n) = kP^*(A/a)$ pour $0 < k < I$, c'est à dire l'hypothèse où le seuil d'un item nouveau est plus élevé que celui d'un item présenté lors de l'apprentissage. Dans ce cas, une famille de courbes est engendrée, chacune de celle-ci coupant l'ordonnée au point $P^*(A/a)$. La pente de la MOC est alors pour

$$P^*(N/n) = k P^*(A/a), \frac{I - P^*(A/a)}{I - kP^*(A/a)} < I \text{ (Fig. 4 - 3)}$$

(1) Cette courbe constitue le lieu des points mesurant l'efficacité de la mémoire lorsque les critères du sujet varient: des explications plus fournies seront données dans le chapitre X.

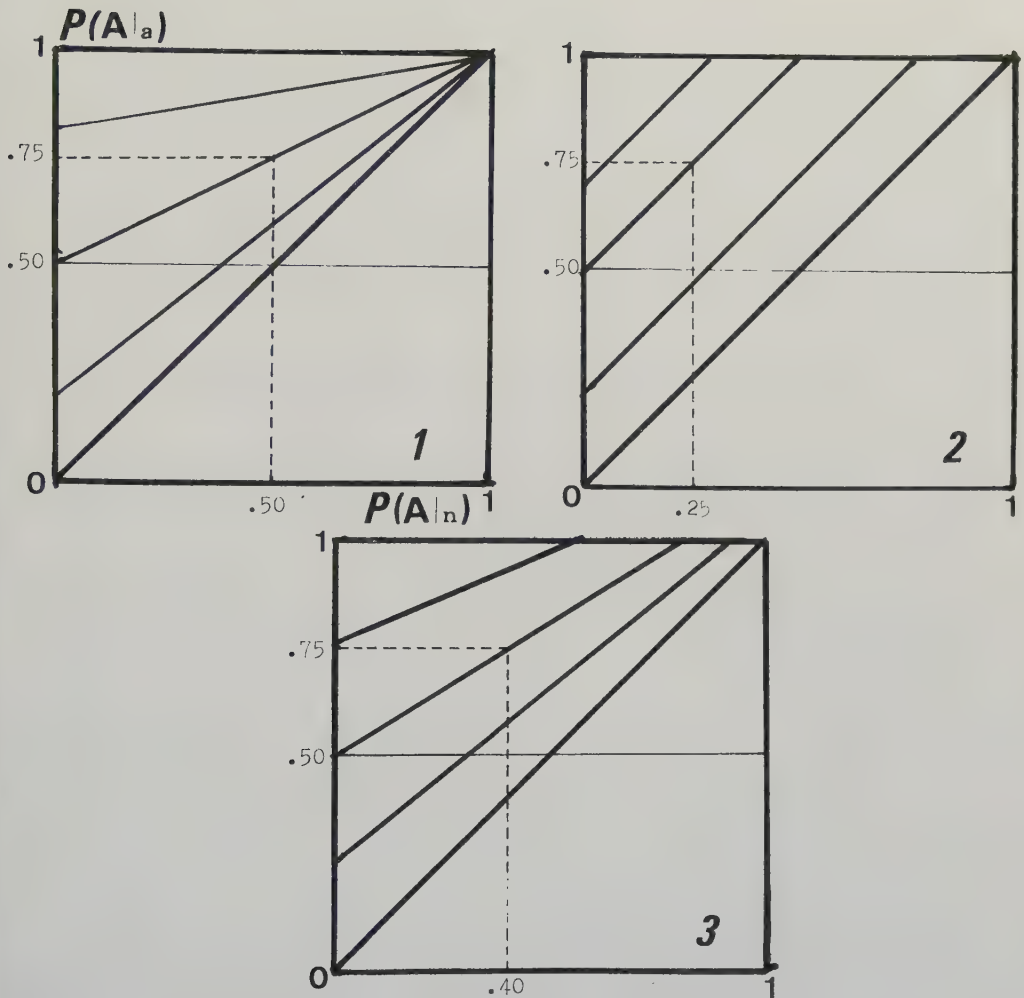


FIGURE 4

MOC engendrées par une théorie du seuil.

1/Quand il n'y a qu'un seuil pour les items anciens (théorie dite du haut seuil). L'intersection d'une MOC avec $P(A/a)$ donne le seuil vrai: $P^*(A/a)$. Si la performance brute enregistrée est .75

$$P^*(A/a) = \frac{.75 - .50}{.50} = .50. \text{ La pente est alors } 1 - .50 = .50$$

2/Quand le seuil est le même pour les items anciens et les items nouveaux. Comme $P^*(A/a) = P(A/a) - P(A/n)$, lorsque la performance brute est .75, le seuil vrai équivaut à

$$P^*(A/a) = .75 - .25 = .50. \text{ La pente est alors } \frac{1 - .50}{1 - .50} = 1$$

3/Quand le seuil n'est pas le même pour les items anciens et les items nouveaux. La pente est alors $\frac{1 - P^*(A/a)}{1 - kP^*(A/a)}$

La théorie du seuil de reconnaissance peut donc se résumer ainsi :

- La reconnaissance est un processus tout ou rien : en-dessous du seuil, le sujet ne possède aucune information mnésique partielle, qui lui permettrait de faire une réponse ayant une faible probabilité d'être correcte ; un item ne peut être que dans deux états : reconnu, non reconnu.

- S'il arrive au sujet de faire des erreurs, c'est qu'il devine sa réponse..

- Dans ces conditions, le nombre de réponses correctes qu'il donne, est une surestimation par rapport à la performance qu'il obtiendrait si seule l'information mnésique entrait en ligne de compte : on procède alors à une correction pour le hasard. Cette correction effectuée, on fait l'hypothèse que l'on dispose d'une mesure de la vraie capacité mnésique des sujets.

- Il n'y a aucune relation entre le taux d'acceptations correctes ($P^*(A/a)$) et le taux de fausses alarmes ($P(A/n)$) ; ce sont deux indicateurs indépendants et on observe des MOC linéaires, dont l'ordonnée à l'origine (après correction) correspond au score vrai pour les stimulus anciens et dont la pente peut varier suivant le nombre et le type de seuils admis.

La question est maintenant de savoir si les observations empiriques correspondent aux résultats prédits, et en particulier, si la forme des MOC obtenues dans une expérience de reconnaissance, s'ajuste à celle des MOC prédites par une théorie du seuil. C'est Egan qui le premier, en 1958, s'est intéressé à ce problème. Mais avant de passer au test expérimental du modèle du seuil de reconnaissance, il nous faut exposer la théorie concurrente, c'est à dire la théorie de la décision et de la détection du signal, appliquée à la mémoire de reconnaissance.

III- LA THEORIE DE LA DECISION ET DE LA DETECTION DU SIGNAL (TDS) APPLIQUEE A LA MEMOIRE.

La TDS repose sur quatre hypothèses fondamentales. (v. Egan, 1958; Swets, Tanner, Birdsall, 1961; Bresson, 1963 ; Green, Swets, 1966 ; Banks, 1970 ; Rouanet, Ackermann, 1970 ; Lockhart, Murdock, 1970 ; Coombs, Dawes, Tversky, 1970 pp 165 - 201 ; Swets, 1973 ; Gaussin, 1972, a, b, c).

La première c'est que tout signal présenté à un observateur en vue d'être détecté, produit un effet central qui varie de manière aléatoire d'une présentation à une autre, étant donné qu'il se produit dans un bruit de fond qui peut être de nature physique ou neuronique. Lorsqu'il n'y a pas de signal, le bruit produit lui-même un effet central qui varie en fonction du temps. Comme on l'a vu, cette hypothèse est également présente en psychophysique classique, à cette différence près que les théoriciens de la TDS ne se contentent pas d'admettre le bruit comme une réalité, ou de tenter de le réduire (comme dans la théorie du quantum neuronique. v. Von Bekesy, 1930), mais ils le contrôlent en le mesurant: c'est à dire la plupart du temps en le produisant.

La seconde hypothèse, c'est que le sujet résout le problème de la détection, comme l'exigerait la théorie de la décision statistique : c'est à dire qu'il choisit un critère de réponse, et que si la valeur de son observation se situe au-dessus du critère, il décide de répondre "signal", si elle se situe en dessous, il décide de répondre "pas de signal".

La troisième, c'est qu'en adoptant la notion de "critère de réponse", le concept de seuil se trouve vidé de toute vertu opérationnelle, et l'activité de détection ne repose plus sur un mécanisme de tout ou rien.

Comme le dit Swets (1961) : "l'existence d'un seuil sensoriel n'a pas été démontrée (...) il y a maintenant des raisons de penser que l'excitation sensorielle varie de manière continue (...), la rupture apparente du continuum vient de ce que l'on contraint l'observateur à n'utiliser que deux catégories de réponse". En somme la TDS rejoint les intuitions de Jastrow (1888) et les vues d'Urban (1930), qui déclaraient déjà que la notion de seuil n'était pas nécessaire pour fonder la psychophysique, mais elle dispose cette fois d'un arsenal technique beaucoup plus élaboré pour tenter d'en apporter la preuve.

Enfin la quatrième hypothèse, c'est que la TDS pourrait procurer une méthode permettant de séparer ce qui relève de la sensibilité de l'organisme et ce qui relève des stratégies de réponses des sujets.

1- LA PROCÉDURE EXPÉRIMENTALE

Une des procédures expérimentales les plus utilisées en reconnaissance, consiste à demander aux sujets, lors du test, de discriminer dans une liste d'items, ceux qui ont déjà été présentés lors de l'apprentissage (items "anciens") et ceux qui ne l'ont pas été (items "nouveaux").

Dans une expérience récente, Lecocq (1973) présente à deux groupes de 24 sujets, 25 bisyllabes non significatifs (VCVC) du genre UDAM - IJEQ - ONEZ ; une fois les items appris, et après un intervalle de rétention et des consignes appropriées, il présente aux sujets, dans un ordre aléatoire, une liste de bisyllabes comprenant les 25 items appris et 25 distracteurs, dont la similarité avec les items anciens est forte pour le groupe I (S^+ : IVAF - UVAF) et faible pour le groupe II (S^- : IVAF - OTIZ). Les sujets doivent répondre "Ancien" s'ils estiment qu'un item présenté au test figurait sur la liste d'apprentissage, et répondre "Nouveau", s'il n'y figurait pas. Dans cette situation, le comportement du sujet peut dépendre de plusieurs variables ; en particulier :

- du degré d'apprentissage (identique ici pour le groupe I et pour le groupe II).
- de la similarité des distracteurs par rapport aux items à reconnaître : on suppose en effet, que la discriminabilité des items en mémoire sera plus faible dans le cas d'une similarité forte (S^+) que dans celui d'une similarité faible (S^-).
- de la stratégie qu'il adopte pour donner sa réponse.

Etant donné les réponses demandées aux sujets, l'E recueillera quatre probabilités conditionnelles, qu'il pourra reporter dans une matrice stimulus-réponse : $P(A/a)$, les acceptations correctes ; $P(A/n)$, les fausses alarmes ; $P(N/a)$, les omissions ; $P(N/n)$ les rejets corrects. (v. Tabl. I) pour une illustration de ce qui précède).

On établit aisément que :

$$P(A/a) + P(N/a) = I$$

Réponses données par le sujet

		A	N	
Stimulus présenté	a	Acceptations correctes Aa = 594 $P(A/a) = .65$	Omissions Na = 206 $P(N/a) = .35$	S⁺
		Aa+ Na = 600		
	n	Fausse alarme An = 216 $P(A/n) = .35$	Rejets corrects Nn = 384 $P(N/n) = .65$	
		An+ Nn = 600		
Stimulus absent	a	Aa = 190 $P(A/a) = .75$	Na = 110 $P(N/a) = .25$	S⁻
		Aa+ Na = 600		
	n	An = 190 $P(A/n) = .22$	Nn = 410 $P(N/n) = .78$	
		An+ Nn = 600		

TABLEAU I

Proportions d'acceptations correctes, de fausses alarmes, d'omissions et de rejets corrects obtenues dans les conditions de similarité forte (S⁺) et de similarité faible (S⁻) entre les items à reconnaître et les distracteurs.
(d'après LECOCQ 1973)

$$P(A/n) + P(N/n) = 1$$

2- LES DISTRIBUTIONS SOUS-JACENTES

Lorsque l'expérimentateur présente un item en reconnaissance, la TDS suppose que le sujet procède à une estimation. Celle-ci peut, selon les théories, porter sur la force de la trace en mémoire, sur la familiarité de l'information ou son ancienneté apparente, sur le nombre d'indices ou d'attributs retenus en mémoire, sur la fréquence situationnelle de l'item examiné, ou encore, de manière plus neutre à l'égard de la théorie sous-jacente de la mémoire, elle peut porter sur le rapport de vraisemblance. C'est dans cette dernière perspective que nous nous situerons pour l'instant.

Le rapport de vraisemblance est le nombre obtenu lorsqu'on divise la probabilité qu'une certaine valeur de force, de familiarité etc... appartienne à la distribution des items anciens, par la probabilité que cette même valeur appartienne à la distribution des items nouveaux. Supposons que cette estimation effectuée par le sujet, soit appelée une "observation". Soit x cette variable aléatoire d'observation, qu'on supposera varier de manière continue le long de l'axe de décision ; $f(x/a)$ et $f(x/n)$ représenteront les densités de probabilité de x selon que les items sont anciens ou nouveaux. On considère généralement, mais c'est une hypothèse forte, que ces deux densités de probabilité sont gaussiennes et ont des variances égales.

3- LE PROBLÈME DE DÉCISION : CHOIX DU CRITÈRE ET OBJECTIFS.

Le problème de décision que le sujet est supposé résoudre consiste pour lui à assigner l'observation qu'il fait, lorsqu'on lui présente un item, soit à la distribution des items anciens, soit à la distribution des items nouveaux. (Fig. 5).

Pour cela, il doit adopter un critère. A cet égard le sujet peut se comporter de plusieurs manières différentes :

- il peut identifier tous les items anciens en répondant "ancien" à tous les items qui lui sont présentés.
- il peut éviter les erreurs en ne reconnaissant aucun item comme ancien.

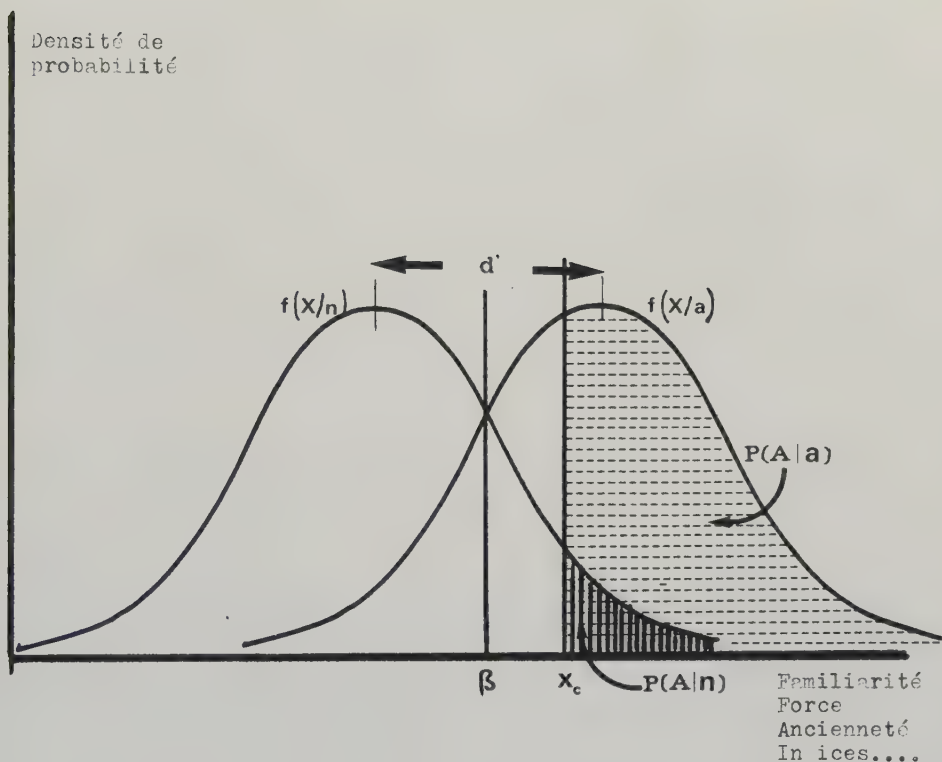


FIGURE 5

Représentation des distributions de familiarité, de force selon que les items sont anciens ou nouveaux. (TDS)

$f(X/n)$:densité de X étant donné que les items sont nouveaux

$f(X/a)$:densité de X étant donné que les items sont anciens

β :critère optimal (quand les densités sont normales) correspondant à la projection du point d'intersection des deux densités sur X

x_c :exemple de critère subjectif plus strict que β . On voit que lorsque β est déplacé vers la droite, $P(A/n)$ diminue et qu'alors $P(A/a)$ diminue également.

d' : différence entre les moyennes des deux densités correspondant à l'indice de discriminabilité

- S'il veut être certain de sa réponse, il peut correctement identifier un certain nombre de stimulus anciens et également éviter d'appeler "ancien" un stimulus nouveau.

- Enfin s'il décide d'être moins strict, il pourra identifier plus de stimulus anciens, mais en même temps il reconnaîtra faussement plus de stimulus nouveaux comme anciens.

La plupart du temps l'expérimentateur impose par ses consignes des objectifs au sujet, et c'est en fonction de ces objectifs qu'il définira son critère. De manière générale, en fonction des objectifs qui lui sont fixés, le sujet peut viser soit à maximiser une combinaison pondérée, soit à maximiser la valeur attendue, soit à maximiser le pourcentage de réponses correctes.

MAXIMISER UNE COMBINAISON PONDEREE DES REPONSES CORRECTES ET DES ERREURS.

Dans une situation où il y a deux états possibles d'un item (Ancien - Nouveau) et où la probabilité a priori de réalisation de ces deux états est stationnaire au cours de l'expérience, les résultats peuvent être décrits par quatre probabilités conditionnelles, dont seules deux sont indépendantes $P(A/a) + P(N/a) = 1$

$$P(A/n) + P(N/n) = 1$$

L'objectif visé peut être de maximiser $P(A/a)$ et de minimiser $P(A/n)$; comme ceci n'est pas possible simultanément, un objectif plus faible consiste à essayer de maximiser la quantité

$$P(A/a) - \beta P(A/n) \quad \text{où } \beta = \text{constante} > 0 \quad (1)$$

Ce but est atteint quand $P(A/a)$ est aussi grand que possible et $P(A/n)$ aussi petit que possible. Le sujet réalise cet objectif quand il décide d'accepter comme "anciens", tous les stimulus qui donnent lieu à une observation dont le rapport de vraisemblance est supérieur

-
- 1) Le paramètre β établit l'importance relative des deux objectifs : maximiser $P(A/a)$ et minimiser $P(A/n)$: ainsi quand $P(A/a)$ est augmentée d'une quantité Δ , $P(A/n)$ s'accroîtrait seulement de la quantité Δ/β , ce qui réaliserait l'objectif visé.

ou égal à β , le critère optimal.

MAXIMISER LA VALEUR ATTENDUE (E)

Si dans une situation de décision binaire, on décide d'attribuer des coûts (V^-) et des gains (V^+) aux quatre réponses conditionnelles possibles ($V_{Aa}^+, V_{An}^-, V_{Nn}^+, V_{Na}^-$) la valeur attendue (E) d'une stratégie de décision optimale, correspond à la somme des quatre termes, dont chacun représente la valeur positive ou négative associée à un type de réponse, pondérée par la probabilité que ce résultat a de se produire sous la stratégie en question. La valeur attendue est donc égale à

$$(13) \quad E = V_{Aa}^+ P(a)P(A/a) + V_{Nn}^+ P(n)P(N/n) \\ - V_{An}^- P(n)P(A/n) - V_{Na}^- P(a)P(N/a)$$

En remplaçant $P(N/a)$ par $1 - P(A/a)$ et $P(N/n)$ par $1 - P(A/n)$ nous obtenons :

$$(14) \quad \frac{(V_{Nn}^+ + V_{An}^-)P(n)}{(V_{Aa}^+ + V_{Na}^-)P(a)} \cdot P(A/n) = P(A/a)$$

Si l'on admet que :

$$(15) \quad \frac{(V_{Nn}^+ + V_{An}^-)P(n)}{(V_{Aa}^+ + V_{Na}^-)P(a)} = \beta \text{ le critère optimal}$$

On voit qu'il s'agit ici encore de maximiser la quantité :

$$(16) \quad \{P(A/a) - \beta P(A/n)\}$$

Par conséquent, maximiser la valeur attendue revient ici à accepter comme "ancien", un item donnant lieu à une observation dont le rapport de vraisemblance est supérieur ou égal à β .

MAXIMISER LE POURCENTAGE DE REPONSES CORRECTES

Souvent les décisions correctes sont également valorisées et les erreurs également détestées. Si nous estimons la valeur d'une réponse correcte comme l'unité et le coût d'une erreur comme zéro, ceci revient, d'après (15) et (16) à maximiser le pourcentage de décisions correctes. On rencontre cette condition quand :

$$(17) \quad \beta = \frac{P(n)}{P(a)}, \text{ quand } P(n) = P(a), \beta = 1$$

$$\quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \text{quand } P(n) < P(a), \beta < 1$$

Ainsi, dans la situation expérimentale que nous avons choisie pour illustrer l'application de la TDS à la mémoire, l'objectif des sujets consistait en principe à maximiser le pourcentage de réponses correctes, puisque l'expérimentateur n'avait attribué aucune valeur monétaire aux différents types de réponses. Comme la probabilité a priori des items anciens et des items nouveaux était équivalente (.50), le critère optimal d'un sujet idéal, serait donc égal à 1, et la place du critère β sur l'axe de décision, correspondrait alors à la projection sur "x" du point d'intersection des deux distributions.

Si on fait l'hypothèse que les densités de probabilité de "x" étant donné que les items sont anciens ou nouveaux sont gaussiennes et ont des variances équivalentes, (nous verrons plus loin que cette hypothèse n'est pas tout à fait justifiée) on peut comparer la valeur optimale du critère, et la valeur observée. On cherche à partir d'une table des surfaces et des ordonnées de la courbe normale, l'ordonnée "y" des surfaces correspondant à $P(A/a)$ et $P(A/n)$, et on calcule le rapport de vraisemblance de ces deux probabilités.

Pour S^+ on a	: $P(A/a) = .65$	$y = .3697$	$\beta_{\text{obs.}} = .987$
(similarité forte)	: $P(A/n) = .36$	$y = .3739$	
Pour S^-	: $P(A/a) = .75$	$y = .3187$	$\beta_{\text{obs.}} = 1.07$
(similarité faible)	: $P(A/n) = .22$	$y = .2966$	

On constate que les valeurs observées de β ($\beta_{\text{obs.}}$) sont d'une part très proches de la valeur du critère optimal, et que d'autre part, el-

les sont très proches l'une de l'autre, ce qui semble indiquer que les variations de la similarité des distracteurs n'ont pas eu d'effet sur la valeur du critère de rapport de vraisemblance adopté par les sujets.

Parks (1966) a d'ailleurs proposé un modèle qui permet d'estimer la valeur du critère choisi par des sujets dans les expériences classiques de reconnaissance. Dans celles-ci les sujets n'expriment pas la certitude de leurs réponses mais ils connaissent la probabilité a priori des items anciens présentés dans le test de reconnaissance. La seule hypothèse du modèle, c'est que les sujets situeront leur critère, sur l'axe de décision, à un endroit où l'espérance mathématique de la proportion d'items reconnus sera approximativement égale à la proportion d'items qui dans la liste de reconnaissance sont effectivement anciens (1).

Pour un critère donné, la proportion attendue d'items qu'un sujet choisira sera :

$$(18) E = P(a)P(A/a) + P(n)P(A/n)$$

Comme l'hypothèse est que cette quantité sera égale à une proportion "k" des items anciens, on aura donc :

$$(19) P(a)P(A/a) + P(n)P(A/n) = kP(a)$$

Etant donné les résultats obtenus dans l'expérience déjà citée (Lecocq 1973) on peut calculer "k"

$$k(.50) = (.50) (.65) + (.50) (.36)$$

$$\text{Pour } S^+ \quad k = 1,01$$

$$\text{Pour } S^- \quad k = .97$$

On constate que $k \neq \beta_{\text{opt}} \neq \beta_{\text{obs}}$.

Parks a montré qu'en calculant "k" à partir d'une condition expé-

(1) On constate que la définition du critère n'est plus la même que celle que nous avons adoptée précédemment. Nous aurons l'occasion de revenir sur ce problème dans le chapitre V

rimentale où $P(a) = .50$, on peut prédire la proportion d'acceptations correctes et de fausses alarmes, pour des conditions où la probabilité a priori des événements est tout à fait différente, le niveau d'apprentissage restant identique.

Ce modèle a permis à l'auteur de retrouver les résultats obtenus par Davis, Sutherland et Judd (1961). Ce modèle est également applicable au cas où les conditions d'apprentissage sont différentes et où la probabilité a priori des événements reste identique. De plus, lorsque les sujets ne connaissent pas la probabilité a priori des événements, l'équation (18) peut être adaptée de manière à tenir compte de l'estimation subjective de cette probabilité a priori par les observateurs. On aura alors :

$$(20) \quad k = P(A/a) + \frac{P(n)'}{P(a)'} \cdot P(A/n)$$

où les primes dénotent l'estimation subjective des probabilités a priori. Si l'on traite $\frac{P(n)'}{P(a)'}$, comme un paramètre constant dans les groupes, on peut trouver la valeur de "k" et de ce rapport en résolvant cette équation à deux inconnues. Enfin, l'auteur montre, qu'à partir de cette hypothèse simple on peut prédire, avec une précision suffisante, les résultats obtenus par Postman (1950) Murdock (1963) et Florès (1958).

4- LE PROBLÈME DE LA DISCRIMINABILITÉ DE L'INFORMATION EN MÉMOIRE.

Supposons qu'un item soit présenté au sujet ; si la valeur de l'observation effectuée par le sujet, dépasse celle du critère de rapport de vraisemblance, il répond que c'est un item ancien. Si, effectivement l'item est ancien, il s'agit donc d'une acceptation correcte. Si, au contraire, l'item est nouveau, il s'agit d'une fausse alarme. On voit dans la Fig. 5, que la probabilité d'une acceptation correcte correspond à la surface de la densité de "x" étant donné que les items sont anciens ($f(x/a)$), située à la droite du critère subjectif x_c , et que la probabilité d'une fausse alarme correspond à la surface de $f(x/n)$ située à droite de ce même critère. Ces deux valeurs suffisent pour déterminer d'. On définit l'indice d', comme la différence entre les moyennes des deux densités de probabilité (quand elles

sont gaussiennes avec des variances égales) rapportée à l'écart-type de $f(x/n)$.

$$(21) d' = \frac{\bar{m}_a - \bar{m}_n}{\sigma_n} \text{ ou encore en scores } z$$

$$(22) d' = z_n - z_a$$

Cet indice constitue une mesure de la détectabilité du signal, c' est à dire ici de la discriminabilité entre l'information ancienne et l'information nouvelle.

Ainsi, si l'on se reporte aux résultats de Lecocq (1973), on peut calculer d' , en cherchant les valeurs de "z" dans une table des surfaces sous la courbe normale, ou encore, en consultant les tables d' Elliott (1964) ou de Freeman (1964). On supposera pour l'instant que $f(x/a)$ et $f(x/n)$ sont normales et que $\sigma_a = \sigma_n$.

Pour S^+	$P(A/a) = .65$	$z_a = -.39$	$d' = .36 - (-.39) = .75$
(similarité forte)	$P(A/n) = .36$	$z_n = .36$	
Pour S^-	$P(A/a) = .75$	$z_a = -.67$	$d' = .77 - (-.67) = 1,44$
(similarité faible)	$P(A/n) = .22$	$z_n = .77$	

On constate ici, que la valeur d' du groupe S^- est à peu près le double de celle du groupe S^+ . Par conséquent, la similarité a bien un effet déterminant sur la discrimination de l'information en mémoire. Ceci se trouve vérifié, quand on applique le test de Gourevitch et Galanter (1967) aux deux valeurs de d' , la différence entre ces deux valeurs se révélant très significative. ($G = 4,6$) ~~Sau~~ seuil de .01.

La mesure de la discriminabilité de l'information mnésique d' , est donc une fonction de la similarité entre les items à reconnaître et les distracteurs ; on a pu montrer également qu'elle dépend du degré d'apprentissage et des capacités mnésiques des sujets.

Compte-tenu des analyses antérieures, nous pouvons faire les observations suivantes :

1°) Les fausses alarmes sont aussi importantes que les acceptations correctes, pour définir l'indice d' de discriminabilité. Par conséquent, malgré certaines ressemblances, on ne saurait confondre cet indice,

avec le seuil différentiel (JND : just noticeable difference) de la psychophysique classique, qui n'est déterminé que par le taux d'acceptations correctes. Dans la TDS, il n'y a pas indépendance entre les acceptations correctes et les fausses alarmes, comme dans la théorie du seuil, mais covariation.

Ceci donne à la notion d'erreur, un statut épistémologique plus rationnel et moins normatif, dans la mesure où, d'une part, l'erreur est prise en compte dans la détermination de la performance de l'observateur, et où, d'autre part, elle se trouve définie par les caractéristiques objectives de l'information et de la situation, et les caractéristiques subjectives de l'observateur.

2°) Alors que dans la théorie du seuil, on ne dispose pas de deux mesures différentes pour caractériser la sensibilité et les biais de réponses du sujet, la TDS permet de recueillir des mesures de discriminabilité (d') qui sont en principe indépendantes des mesures du critère de décision. (β)

3°) Pour la même valeur de d', on peut obtenir des probabilités d'acceptations correctes et des probabilités de fausses alarmes différentes : ceci signifie que le sujet change de critère, la discriminabilité de l'information en mémoire restant identique.

Comme le choix du critère dépend des objectifs poursuivis par le sujet, on peut obtenir des changements de critère, en faisant varier soit la probabilité a priori des événements, soit les coûts et les gains attachés aux différents types de réponses, soit encore en demandant aux sujets de reporter leur estimation de certitude. Mais pour comprendre la justification de cette dernière procédure, il faut examiner les rapports qui existent entre différents paramètres de la TDS.

5- PROBABILITÉ A PRIORI, PROBABILITÉ A POSTERIORI, RAPPORT DE VRAISEMBLANCE ET JUGEMENT DE CERTITUDE

Soit E_i les états possibles des items présentés au test de reconnaissance ($i = (\text{ancien (a)}, \text{nouveau (n)})$).

Soit O_k les observations faites par les sujets en présence des items.

Soit R_j les réponses choisies en fonction des observations effectuées ($j = (\text{Ancien (A)}, \text{Nouveau (N)})$).

$P(E_i)$ désigne la probabilité a priori des états des items.

$P(R_j/E_i)$ est la probabilité conditionnelle que le sujet donne la j^{e} réponse étant donné que l'item est dans le i^{e} état. Si $i = j$, la réponse est correcte.

$P(O_k/E_i)$ est la probabilité conditionnelle d'une observation k étant donné que l'item est dans le i^{e} état.

$RV_{an}(O_k)$ se lit : le rapport de vraisemblance de l'observation k pour un item ancien par rapport à un item nouveau.

$$(23) \quad RV_{an}(O_k) = \frac{P(O_k/E_a)}{P(O_k/E_n)} = \frac{I}{RV_{na}(O_k)}$$

Quand les sujets acceptent ou rejettent l'une ou l'autre réponse concernant l'état de l'item présenté, l'expérimentateur est intéressé par la probabilité conditionnelle, pour ces réponses, d'être correctes, étant donné l'observation effectuée par les sujets : cette probabilité est la probabilité a posteriori, notée $P(E_i/O_k)$.

Le problème est de savoir quelles sont les relations qui existent entre les probabilités a priori, les probabilités a posteriori et le rapport de vraisemblance.

D'après la théorie des probabilités, on sait que la probabilité composée de l'état E_i d'un item et de l'observation O_k est définie par les deux égalités suivantes :

$$(24) \quad P(E_i \cdot O_k) = P(O_k) P(E_i/O_k)$$

ou

$$(25) \quad P(E_i \cdot O_k) = P(E_i) P(O_k/E_i)$$

Comme la probabilité a priori de O_k peut s'écrire :

$$(26) \quad P(O_k) = \sum_i P(E_i) P(O_k/E_i)$$

en combinant ces trois équations, on obtient une définition de la probabilité a posteriori en fonction des probabilités a priori et du rapport de vraisemblance. En effet, d'après (24) nous avons :

$$(27) \quad P(E_i/O_k) = \frac{P(E_i \cdot O_k)}{P(O_k)}, \text{ d'après (25) nous avons}$$

$$(28) P(E_i/O_k) = \frac{P(E_i) P(O_k/E_i)}{P(O_k)}, \text{ et d'après (26)}$$

$$(29) P(E_i/O_k) = \frac{P(E_i) P(O_k/E_i)}{\sum_i P(E_i) P(O_k/E_i)} \text{ qui est la formule de Bayes.}$$

Supposons que nous désirions calculer la probabilité a posteriori qu'étant donné une observation O_k l'item était effectivement un item ancien, nous aurons, en développant la formule de Bayes :

$$(30) P(E_a/O_k) = \frac{P(E_a) P(O_k/E_a)}{P(E_a) P(O_k/E_a) + P(E_n) P(O_k/E_n)}$$

$$(31) P(E_a/O_k) = \frac{1}{\frac{P(E_n) P(O_k/E_n)}{P(E_a) P(O_k/E_a)} + 1}$$

Comme $\frac{P(O_k/E_n)}{P(O_k/E_a)}$ est l'inverse du rapport de vraisemblance

et que $\frac{P(E_n)}{P(E_a)} = 1$ dans nos conditions expérimentales

$$(32) P(E_a/O_k) = \frac{1}{RV_{na}(O_k) + 1}$$

On voit que dans le cas d'un sujet idéal, adoptant le critère optimal β , $\beta = 1$ et $P(E_a/O_k) = .50$.

Connaissant, dans nos conditions expérimentales $\beta_{obs.}$ pour S^+ et pour S^- , on peut calculer la probabilité a posteriori théorique de l'existence d'un item ancien, à partir de cette valeur de β , et la comparer à la probabilité a posteriori observée. En utilisant l'équation (32) on obtient :

$P(E_a/O_k)_{\text{théor.}} = .49$ pour S^+ et $.51$ pour S^- .

La probabilité a posteriori observée pour S^+ est $.43$ et pour S^- de $.40$ (v. plus loin, Fig .11). On constate que les sujets sont moins réalistes qu'ils ne devraient l'être, et surestiment leur savoir. Mais il s'agit là d'un biais courant, observé par de nombreux chercheurs. (v. Adams, 1957, Florès, Castruccio, Gambini, 1970 ; Le Ny, 1969 ; Le Ny, Denhière, 1970 ; Le Ny, Denhière, Le Taillanter, 1972, 1973 ; Le Ny, Denhière, 1974 ; Tiberghien, 1971,a,b) ; et d'autre part l'estimation subjective de la probabilité a posteriori n'est pas très différente de la probabilité calculée.

Etant donné que l'on a montré que la probabilité a posteriori et le rapport de vraisemblance constituaient deux variables en relation monotone, une règle de décision qui place les items dans une classe d'acceptation, en fonction de la probabilité a posteriori, doit être équivalente à une règle de décision qui place les événements dans une classe d'acceptation, en fonction de la grandeur du rapport de vraisemblance. Si l'on admet, avec de nombreux auteurs (Swets, Tanner, Birdsall, 1961 ; Price, 1966 ; Edwards, 1961, 1962 ; Slovic et Lichtenstein, 1968) que l'expression d'un jugement de certitude sur la réponse, est une estimation subjective de la probabilité a posteriori de la correction de la réponse, elle constitue donc également un report verbalisé du critère de rapport de vraisemblance, utilisé par les sujets, pour effectuer leur réponse, ou une caractérisation discrète de cette quantité. On dispose alors d'une procédure très économique pour faire varier le critère chez les mêmes sujets, durant la même expérience.

Bien que l'on ait quelque raison de penser qu'une procédure de ce genre puisse induire chez le sujet des processus d'observation un peu différents de ceux qui sont mis en oeuvre dans une procédure binaire (v. chapitre V, on admettra provisoirement, avec les théoriciens de la TDS, que la procédure binaire et la procédure d'estimation sont équivalentes.

6- PROCÉDURE D'ESTIMATION ET CONSTRUCTION DES COURBES ISOMNÉMONIQUES

Nous avons vu dans un des paragraphes précédents, qu'à l'issue de

l'expérience, l'expérimentateur pouvait construire, à partir des réponses des sujets, une matrice stimulus-réponse, permettant d'estimer la probabilité des acceptations correctes, des fausses alarmes, des rejets corrects et des omissions. Comme cette matrice comporte deux degrés de liberté, on peut traduire toute l'information qui s'y trouve, par un point dans un graphe à deux dimensions, dont les coordonnées seraient la probabilité $P(A/a)$ (ordonnée) et la probabilité $P(A/n)$ (abscisse). Ce point représente la performance des sujets, sous un critère de décision donné. Si l'on admet que l'expression d'un jugement de certitude sur la réponse constitue un indicateur des différents critères utilisés par les sujets au cours d'une expérience, on peut, en construisant pour chaque niveau de certitude, la matrice stimulus-réponse qui lui correspond, obtenir plusieurs points, qui, reliés entre eux, constituent la courbe isomnémonique, c'est à dire le lieu des points, où, quel que soit le critère adopté, la discriminabilité de l'information en mémoire est identique.

Dans notre expérience, nous demandions aux sujets d'utiliser l'échelle de certitude suivante :

C'est un mot <u>ANCIEN</u> ma certitude est					!	C'est un mot <u>NOUVEAU</u> ma certitude est				
----	----	----	----	----	!	----	----	----	----	----
Absol.	Forte	Assez	Assez	Faible	!	Faible	Assez	Assez	Forte	Absol.
!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	!	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)

Pour chaque échelon de l'échelle, on peut donc contruire une matrice stimulus-réponse

$P(R/a)_i$	$I - P(R/a)_i$
$P(R/n)_i$	$I - P(R/n)_i$

L'échelon (I) est le critère le plus strict que le sujet puisse utiliser. On comprendra donc que si le sujet utilise l'échelon (2), moins strict que le précédent, les réponses données sous (I) tomberont à l'intérieur de la zone du critère plus lâche défini par (2). On fait donc l'hypothèse raisonnable, que les réponses qui sont confirmées sous un critère donné, seront également confirmées sous un critère moins strict. Par conséquent les valeurs estimées de $P(R/a)_i$ et de $P(R/n)_i$, correspondant au critère défini par le jugement i de certitude, seront les probabilités cumulées suivantes, pour $i = 1.....10$ (échelons de certitude)

$$(33) P(R/a)_i = \sum_{i=1}^{10} P(R_i/a)$$

$$(34) P(R/n)_i = \sum_{i=1}^{10} P(R_i/n)$$

où R est la réponse donnée pour l'échelon i de certitude. Les résultats obtenus ont été les suivants (Lecocq, 1973).

		Stimulus Ancien		Stimulus Nouveau	
		S ⁺	S ⁻	S ⁺	S ⁻
Réponse "Ancien"	$P(A/a)_1$	.33	.46	$P(A/n)_1$	.06 .02
	$P(A/a)_2$	.43	.56	$P(A/n)_2$	.13 .05
	$P(A/a)_3$	.53	.64	$P(A/n)_3$	.19 .09
	$P(A/a)_4$	.59	.69	$P(A/n)_4$	.27 .13
	$P(A/a)_5$	.65	.75	$P(A/n)_5$	.36 .22
Réponse "Nouveau"	$P(N/a)_6$	.72	.80	$P(N/n)_6$	.44 .32
	$P(N/a)_7$	.81	.85	$P(N/n)_7$	.53 .46
	$P(N/a)_8$	.90	.89	$P(N/n)_8$	.66 .63
	$P(N/a)_9$	.95	.95	$P(N/n)_9$	.80 .78
	$P(N/a)_{10}$	1.00	1.00	$P(N/n)_{10}$	1.00 1.00

On peut, à partir de ce tableau, construire les courbes isomnéoniques (MOC) pour les conditions S^+ et S^- . (Fig - 6).

On voit que les points successifs qui permettront de tracer la courbe ne sont pas déterminés de manière indépendante, puisqu'ils résultent d'une procédure de cumulation et que le nombre de points est égal au nombre d'échelons de certitude moins un : le dernier point a en effet les coordonnées I, I. On constate également que la probabilité d'acceptations correctes est une fonction monotone croissante de la probabilité de fausses alarmes, et que la pente décroît de façon monotone.

Ces courbes en elles-mêmes ne s'avèrent pas indispensables pour comparer les performances des sujets en S^+ et S^- , puisque, nous l'avons vu, on peut calculer d' et β avant de les construire.

Elles sont nécessaires cependant, pour vérifier l'hypothèse de la normalité des distributions sous-jacentes et de l'égalité de leurs variances ; elles sont aussi utiles pour comparer, à discriminabilité égale d'information en mémoire l'effet de certaines variables, sur les critères de décision adoptés par les sujets.

CAS DE DISTRIBUTIONS GAUSSIENNES AVEC VARIANCES EGALES .

Dans ce cas : - la MOC est symétrique par rapport à la diagonale négative

- La pente de la MOC, au point où celle-ci coupe la diagonale négative, est égale à l'unité.

- La pente de la MOC en un point quelconque de la courbe est égale au critère de rapport de vraisemblance qui engendre ce point. (v. Green et Swets, 1966, P. 36 et sqt).

Un moyen commode de vérifier que les distributions sous-jacentes sont gaussiennes et ont des variances égales, consiste à tracer la MOC sur un papier "binormalisé", qui espace de manière linéaire, les écarts-types des deux distributions. Si les distributions sont gaussiennes et ont des variances égales :

- les MOC sont des droites (distributions gaussiennes)
- leur pente est égale à I (variances égales)
- on peut procéder à une estimation graphique de d' (Fig - 7)

$$(35) d' = z(A/n) - z(A/a)$$

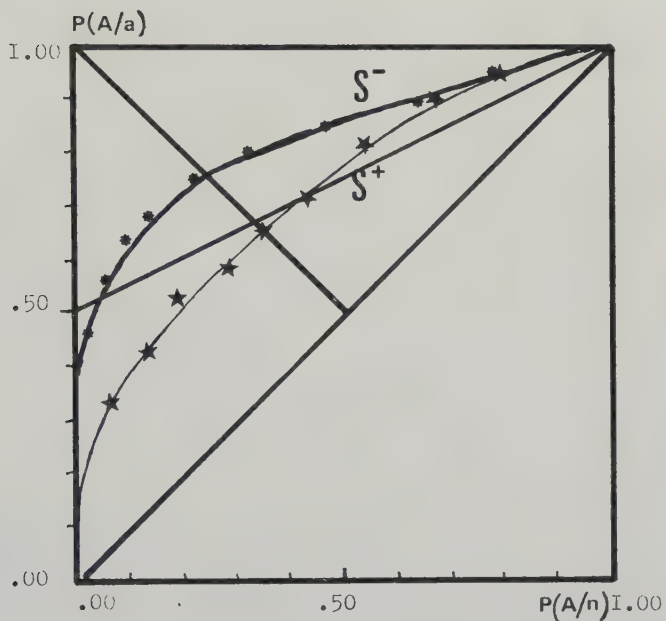


FIGURE 6

Carbes isomnémoniques (MOC) pour les conditions S^+ et S^-
MOC linéaire basée sur une théorie du seuil: on constate
que cette MOC coupe les deux MOC engendrées par la TOS.
(d'après LECOCQ 1973)

CAS DE DISTRIBUTIONS GAUSSIENNES AVEC VARIANCES INEGALES.

On voit dans la Fig. 7 , qu'en condition S^+ comme en condition S^- , les deux MOC sont des droites (distributions gaussiennes), en revanche, les pentes des deux MOC diffèrent légèrement de l'unité pour S^+ et plus largement pour S^- : dans ce cas, les variances des deux distributions sont inégales et $\sigma_a^2 > \sigma_n^2$, puisque les pentes sont inférieures à l'unité.

Quand les variances sont inégales, le rapport de vraisemblance n'est plus en relation monotone avec la variable d'abscisse "X". Par conséquent, les pentes des courbes engendrées à partir des différents critères ne décroissent plus de façon monotone.

L'indice d' n'est donc plus pertinent, et différents auteurs ont proposé des mesures de la discriminabilité, tenant compte de la différence des variances.

● Ainsi Green et Swets (1966, p. 96 - 97) proposent une mesure de la discriminabilité "D", comportant un indicateur de la différence entre les moyennes des distributions, " Δ_m ", et un indicateur de la pente de la MOC linéaire, "p" ; la réciproque de la pente étant égale au rapport entre les deux écarts-types. (σ_a/σ_n).

$$(36) \quad D(\Delta_m, p)$$

On peut déterminer Δ_m graphiquement, tout comme d' ; mais, étant donné que lorsque les variances sont inégales, la différence entre $z(A/n)$ et $z(A/a)$ n'est pas constante sur toute la courbe, on prend comme convention de lire Δ_m au point où $P(A/a) = .50$, c'est à dire au point où $z(A/a) = 0$. Dans ces conditions Δ_m se mesure dans l'unité d'écart-type de la distribution des stimulus nouveaux. ($\sigma_n = 1$).

Si on se réfère à la Fig. 7 , on voit que pour

$$S^+ : D(\Delta_m, p) = .95 ; .96$$

$$S^- : D(\Delta_m, p) = 1.8 ; .71$$

Toutefois cette mesure n'est pas très pratique pour deux raisons : la 1° c'est qu'elle doit prendre en compte deux valeurs ; la 2° c'est qu'il arrive que le point d'intersection de la MOC et de la droite tirée à $z(A/a) = 0$ tombe en dehors du graphe.

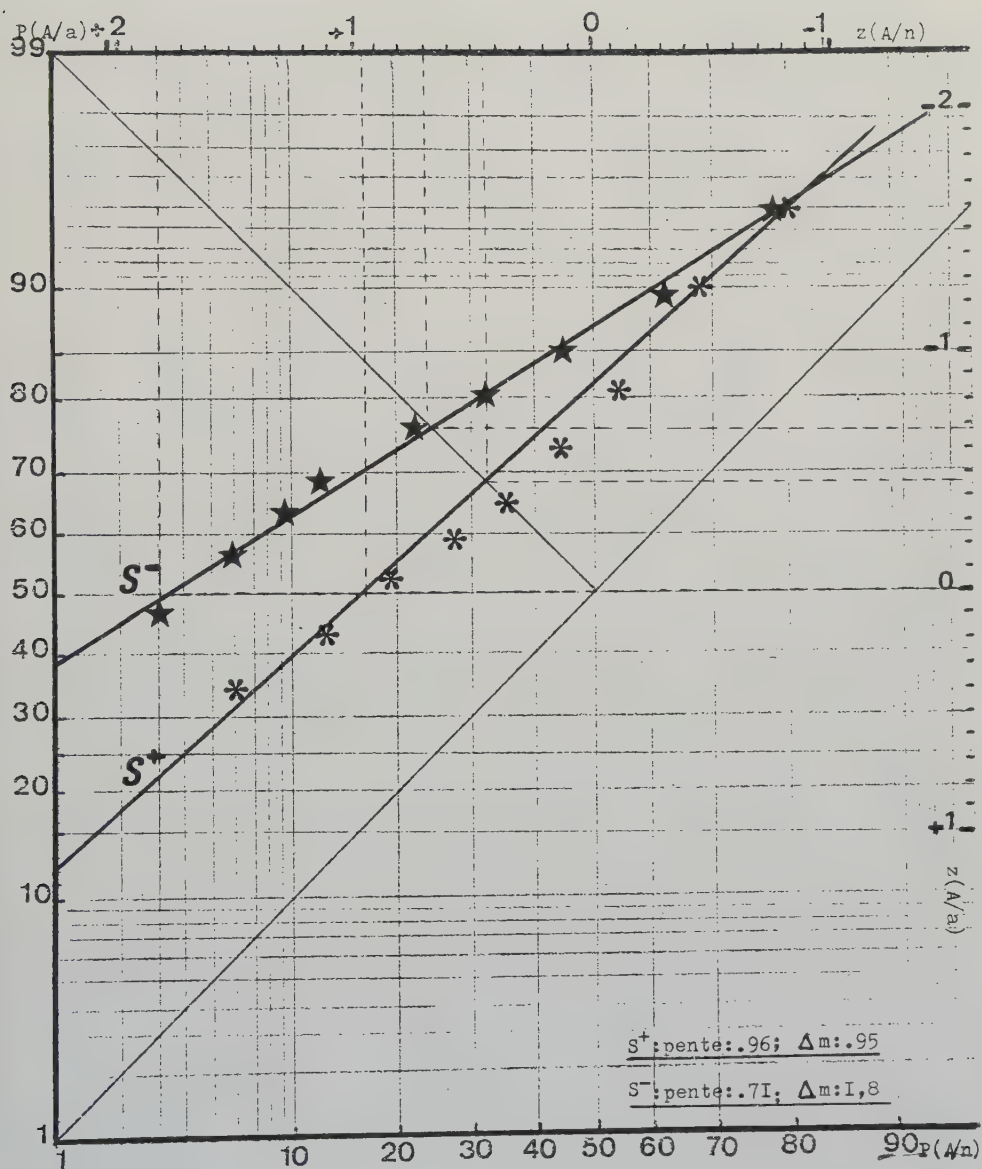


FIGURE 7

MOC linéaires pour les conditions S^+ et S^-

C'est pourquoi Egan, Greenberg et Schulman (1961) ont proposé dans le même cas, d'établir, un indice de discriminabilité en fonction de σ_n . Il suffit pour cela de déterminer graphiquement sur $z(A/n)$ la valeur du point de la MOC linéaire qui coupe la diagonale négative, et de multiplier cette valeur par deux. La relation entre "D" et " d_s " est alors la suivante. (v. Green et Swets 1966, p. 98).

$$(37) \quad d_s = 2 \Delta_m \left(\frac{p}{I + p} \right)$$

Dans ce cas, pour $S^+ \quad d_s = .90 \quad (d' = .75)$

$S^- \quad d_s = 1,40 \quad (d' = 1.44)$

On constate que la différence entre d_s et d' est relativement faible et qu'il faut que les variances de $f(x/a)$ et de $f(x/n)$ soient vraiment très hétérogènes, pour que s'accuse la distance entre ces deux indicateurs. Cette observation élargit donc l'utilisation du test de Gourevitch et Galanter (1967) qui, par lui même, s'avère d'ailleurs très résistant.

● En ce qui concerne les critères de rapport de vraisemblance correspondant à chaque jugement de certitude (β_i), nous avons déjà vu que leur valeur était égale au rapport des densités de probabilité $f(x/a)$ et $f(x/n)$, à partir du point où ils se situent sur l'axe de décision. (Fig. 8). Lorsque les variances sont inégales les β_i ne sont plus en relation monotone avec l'axe de vraisemblance, et dans ce cas, des valeurs différentes de vraisemblance, peuvent correspondre au même critère.

D'autre part, comme le souligne Banks (1970, p. 86), si β constitue une mesure mathématiquement élégante du critère, et si celle-ci s'avère très utile dans le calcul des stratégies optimales de décision, elle possède certains inconvénients qui entament sa validité sur le plan psychologique. En particulier, l'étendue des valeurs, qu'elle peut prendre, varie en fonction de l'indice de discriminabilité. En effet, quand $d' = 0.00$, $\beta = 1$; quand $d' = 1.00$, l'étendue de β peut aller de 0.00 à 10 ; et quand $d' = 3.00$, son étendue peut aller de 0.00 à 100.

On peut se faire une idée de ces variations, en comparant les β_i obtenus en situation S^+ et en situation S^- . Les variances des distri-

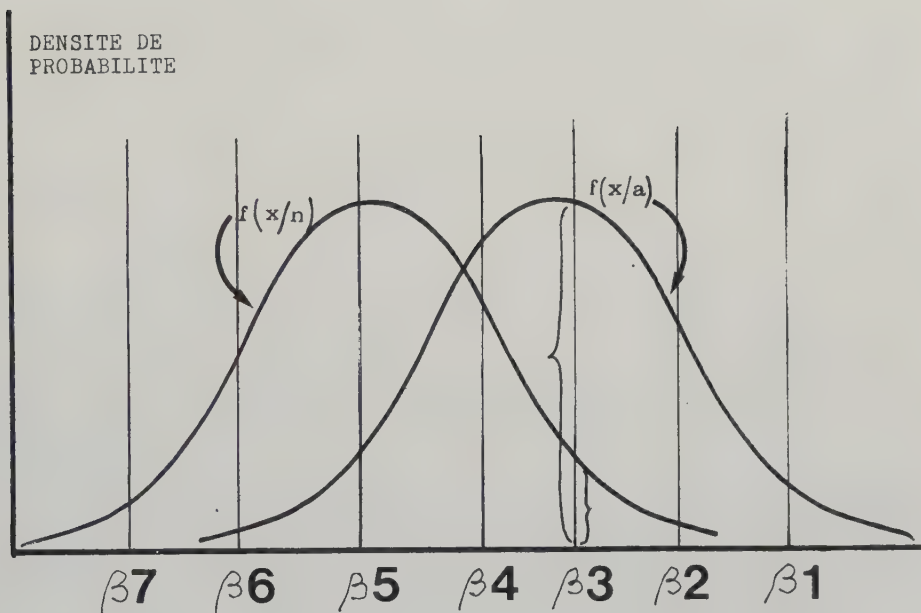


FIGURE 8

Critères de rapports de vraisemblance correspondant à 7 jugements de certitude.

La valeur de ces indices est définie comme le rapport des ordonnées "y" des surfaces sous les courbes $f(X/a)$ et $f(X/n)$, au point où se situe le critère

butions étant inégales, ce ne sont pas les valeurs elles-mêmes de ces β qui nous intéressent, mais leurs fluctuations quand les indices de discriminabilité caractérisant deux situations sont très différents.

	β_1	β_2	β_3	β_4	β_5	β_6	β_7	β_8	β_9
S^+	3.00	1.80	1.40	1.1	.98	.85	.68	.47	.37
S^-	8.1	3.7	2.3	1.6	1.07	.78	.58	.49	.34

zone du
critère optimal

On constate que les différences entre β_i dans les deux situations sont très importantes au niveau des critères les plus stricts, alors qu'au niveau du critère optimal β_5 , ces différences sont faibles.

Pour éviter ces distorsions, et pour définir les critères dans le cas de variances inégales, Ogilvie et Greelman (1968) ont proposé de remplacer l'indice β_i par un indice C_j qui est une mesure de la distance sur l'axe de vraisemblance, entre la moyenne de $f(x/n)$ et le point où se situe le critère, en scores z avec σ_n comme unité. Il suffit pour déterminer C_j , de lire sur la MOC linéaire, la valeur $z(A/n)$ correspondant à chaque point défini par un jugement de certitude. Cet indice a l'avantage de rester en relation monotone avec la vraisemblance, et de pouvoir donner lieu à des comparaisons statistiques, moyennant une adaptation adéquate des tests de Marascuilo (1970) ou de Gourevitch et Galanter (1967).

En procédant ainsi, nous obtenons pour S^+ et S^- les valeurs suivantes :

	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5	C_6	C_7	C_8	C_9
S^+	1.55	1.20	.85	.65	.40	.15	-.15	-.40	-.85
S^-	1.85	1.55	1.35	1.20	.70	.40	.10	-.30	-.75

On constate que les fluctuations des C_j sont beaucoup moins importantes que celles des β_i . On notera cependant que cette procédure reste limitée, dans la mesure où les distributions sous-jacentes doivent être gaussiennes, mais surtout, parce qu'on ne peut pas comparer entre eux des C_j appartenant à deux MOC différentes. D'autres recherches sont donc nécessaires, pour définir un indice du critère qui soit

pertinent sur le plan psychologique et maniable sur le plan technique.

IV- COMPARAISON ENTRE LA THEORIE DU SEUIL ET LA TDS

La théorie du seuil de reconnaissance se caractérisait de la manière suivante :

● - la rétention de l'information s'effectue de manière tout ou rien : il n'y a pas de degré dans l'information disponible au sujet, pour effectuer sa reconnaissance.

● - il n'y a aucune corrélation entre les acceptations correctes et les fausses alarmes : celles-ci ne servent qu'à corriger un score surestimé, qui comporte des réponses correctes émises au hasard par les sujets.

● - les MOC sont linéaires et leur point d'intersection avec l'ordonnée à l'origine correspond à la probabilité vraie d'acceptations correctes.

● - la probabilité vraie d'acceptations correctes est une mesure de la discriminabilité de l'information en mémoire, qui ne serait pas contaminée par les biais de réponses des sujets.

La TDS adopte un point de vue critique à l'égard de la théorie classique du seuil et s'efforce de réduire, sur des bases expérimentales, la plupart des affirmations précédentes.

1- L'HYPOTHÈSE TOUT OU RIEN

Tout d'abord, si la rétention de l'information s'effectuait de manière tout ou rien, comme le prétend la théorie du seuil, on devrait observer, dans le cas d'une épreuve de choix forcé entre plusieurs éventualités, une stationnarité dans la probabilité de choix correct entre les items, lorsque la première réponse s'est révélée erronée. Or de nombreuses expériences ont montré qu'il n'en était pas ainsi, et qu'en particulier, la probabilité de choisir la réponse pertinente au deuxième essai était plus forte qu'au troisième et au quatrième, dans le cas d'un test à choix entre quatre possibilités. (v. Murdock, 1963 ; Brown, 1965,a ; Binford et Gettys, 1965 ; Bower, 1967,a)

D'ailleurs dans une situation expérimentale différente, Lecocq et Hautekeete (1971) ont montré, d'une part, que les sujets étaient ca-

pables d'évaluer avec précision, la quantité d'information qu'ils possédaient sur une réponse qu'ils ne réussissaient pourtant pas à donner explicitement, et que d'autre part, l'estimation de leur savoir était en corrélation étroite avec la quantité d'information objective qu'on devait leur fournir, pour qu'ils réussissent à produire une réponse correcte. Il semble donc que le sujet se réfère davantage à un continuum d'information, qu'à une information dépassant un seuil élevé.

2- L'HYPOTHÈSE DE L'INDÉPENDANCE DES ACCEPTATIONS CORRECTES ET DES FAUSSES ALARMES

Si les acceptations correctes étaient indépendantes des fausses alarmes, des fonctions psychométriques correspondant à des taux de fausses alarmes différents, pour des intensités de signal identiques, devraient se recouvrir, une fois la correction pour le hasard effectuée. Or Swets, Tanner et Birdsall (1961) ont montré que ces fonctions, loin de se superposer, s'étagaient au contraire comme si le critère choisi par le sujet était fonction des fausses alarmes (Fig. 9).

Par conséquent, il semble bien, compte tenu de cette observation, qu'il existe une corrélation très étroite entre le score corrigé d'acceptations correctes, et le score de fausses alarmes. Les fausses alarmes ne sont pas des réponses uniquement basées sur le hasard, mais elles renvoient à une quantité résiduelle d'information, utilisable en fonction de la place du critère.

3- LA FORME DES COURBES D'EFFICACITÉ DE LA MÉMOIRE (MOC)

La plupart des résultats empiriques obtenus, tant en perception qu'en mémoire, montrent que les MOC courbes de la TDS, correspondent mieux aux performances observées, que les MOC linéaires de la théorie du seuil. Si l'on se reporte aux Fig. 10 on constate qu'il faut plusieurs MOC linéaires, pour rendre compte des résultats, alors que l'intensité du signal reste identique, tandis qu'une seule MOC courbe suffit à relier les différents points.

Si nous nous reportons maintenant aux deux MOC que nous avons obtenues dans notre expérience de reconnaissance (Fig. 6) et que nous traçons une MOC linéaire basée sur la théorie du seuil, dont le point d'intersection de l'ordonnée à l'origine est .50 (ce qui correspond à

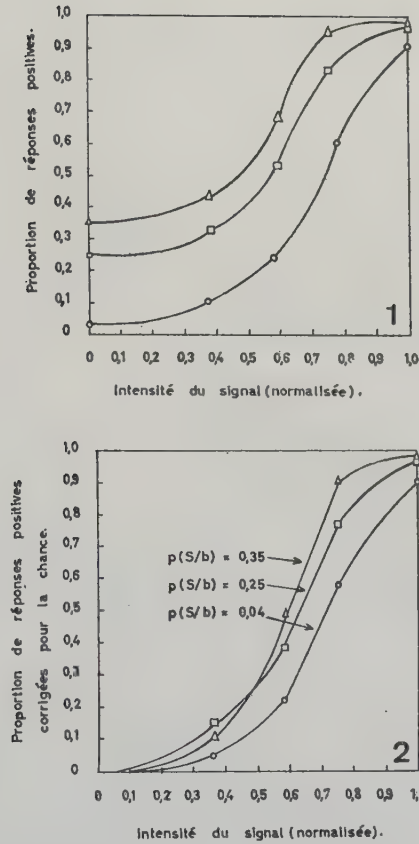


FIGURE 9

1: fonctions psychométriques correspondant à des proportions de fausses alarmes de .35, .25, et .04.

(d'après SWETS et coll., *Psychol. Rev.*, 1961)

2: mêmes fonctions après correction pour la chance (ibid.)

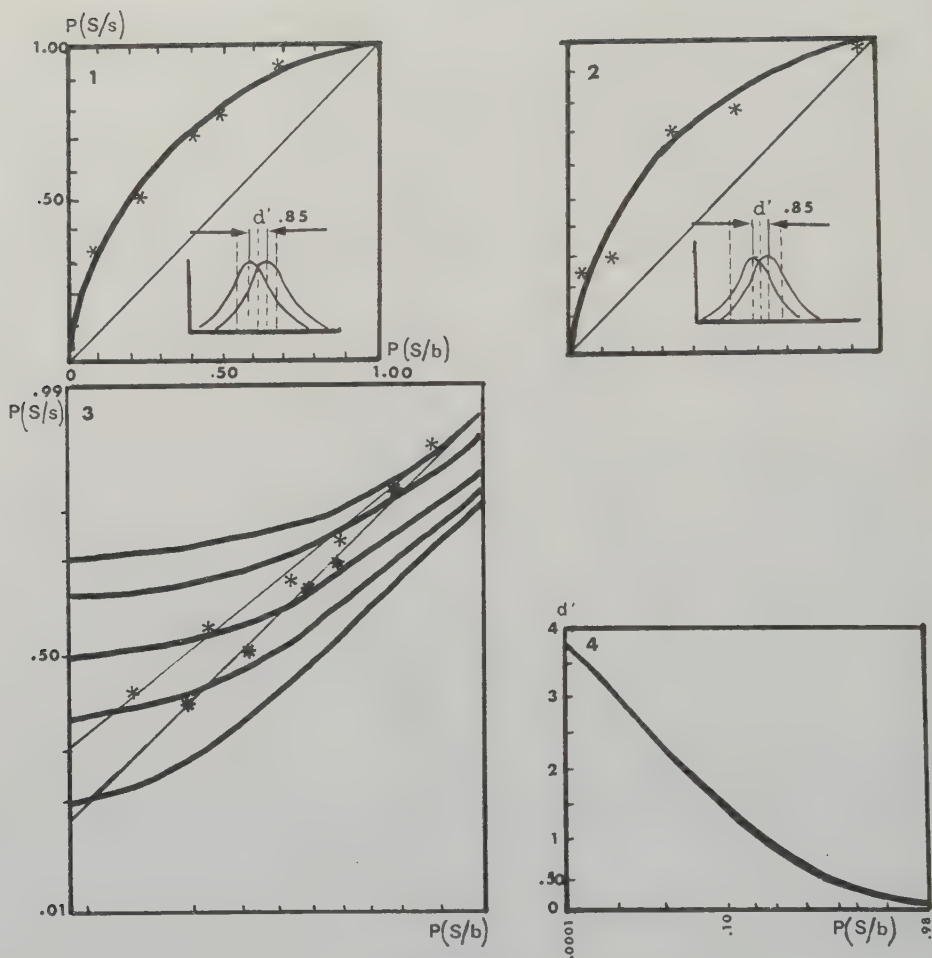


FIGURE 10

- 1 - 2 : ROC du même sujet, obtenues 1- en faisant varier la probabilité a priori du signal. 2- en changeant les coûts et les gains
- 3 : Résultats obtenus par deux observateurs, dans une expérience de détection d'un signal auditif. Les ROC linéaires sont obtenues à partir de la TDS; les ROC courbes, à partir de la théorie du haut seuil. Alors que dans la TDS, une ROC suffit pour chaque observateur, dans la théorie du haut seuil, il en faut plusieurs pour couvrir les résultats d'un seul sujet.
- 4 : Relations entre d' calculés au niveau du seuil et la proportion de fausses alarmes.

(d'après GREEN et SWETS, 1966, Pp. 88, 131, 135)

PROBABILITE A POSTERIORI

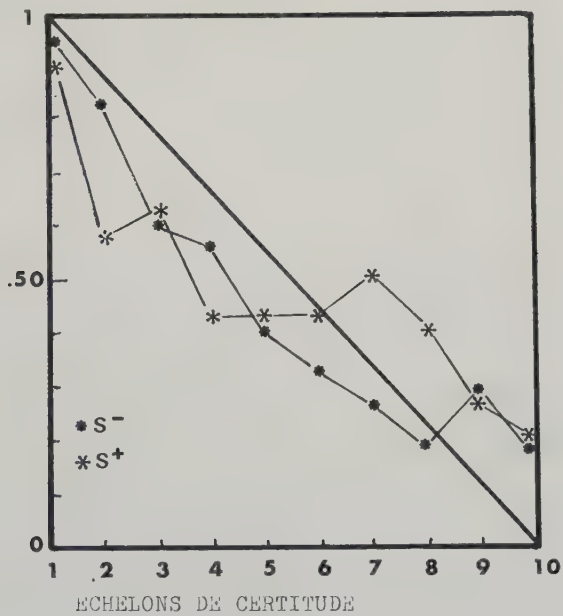


FIGURE 11

Courbes de réalisme des sujets dans les conditions S^+ et S^-
(d'après LECOCQ 1973)

la valeur du seuil vrai : $P^*(A/a)$, nous voyons qu'elle coupe les deux MOC ; par conséquent, la valeur de d' qui correspond au seuil vrai, varie avec la proportion de fausses alarmes. Quand le taux de fausses alarmes croît de 0 à 1, d' prend des valeurs allant de l'infini à zéro. (v. Green et Swets 1966, p. 135) (v. aussi Fig. 10 -4).

4- THÉORIE DU SEUIL ET ESTIMATION DE LA CERTITUDE

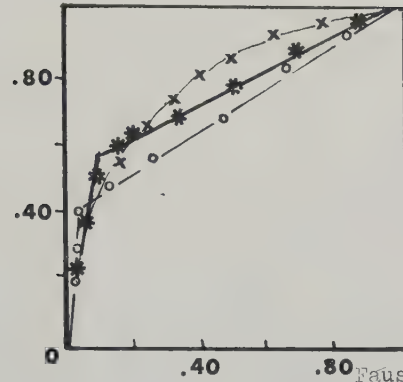
Enfin, si la théorie du haut seuil était valable, les sujets ne devraient pas pouvoir porter des jugements de certitude précis sur l'information située en-dessous de ce seuil. Si cette hypothèse était justifiée, les probabilités a posteriori seraient stationnaires, notamment pour ce qui concerne la majorité des items nouveaux. Or ce n'est pas ce que nous trouvons. Si nous reportons sur un graphe, les probabilités a posteriori obtenues dans notre expérience, en fonction des échelons de certitude utilisés (Fig. 11) on constate que si le réalisme des sujets n'est pas parfait, les jugements de certitude portés par ceux-ci sur l'information située en-dessous du seuil, montrent que la discrimination de celle-ci par les observateurs n'est pas nulle.

On notera toutefois que ce problème de la certitude n'est pas entièrement tranché. (v. Larkin, 1965 ; Krantz, 1969). Nous aurons l'occasion d'y revenir plus loin. On peut, en effet, trouver dans la littérature, des résultats empiriques où l'on observe la stationnarité des probabilités a posteriori, en-dessous d'un certain seuil, situé assez bas dans la distribution des items nouveaux. C'est le cas notamment de l'expérience de Norman et Wickelgren, 1965 (Fig. 12). On constate que les points situés dans la région d'acceptation (items anciens) décroissent de manière monotone : le sujet peut donc discriminer des niveaux de vraisemblance, en ce qui concerne la correction de ses réponses. En revanche, les probabilités a posteriori sont stationnaires dans la région de rejet (items nouveaux). Tout se passe donc comme si, les notions de critère de réponse et de seuil de discriminabilité pouvaient coexister.

5- LES THÉORIES MODERNES DU SEUIL ET LA TDS

Si la TDS peut montrer que la majorité des prédictions de la théorie classique du haut seuil ne sont pas tenables et ne correspondent

Proportion de
reconnaisances correctes



- x chiffres simples
- o paires ordonnées
- * paires non ordonnées

PROBABILITE A POSTERIORI

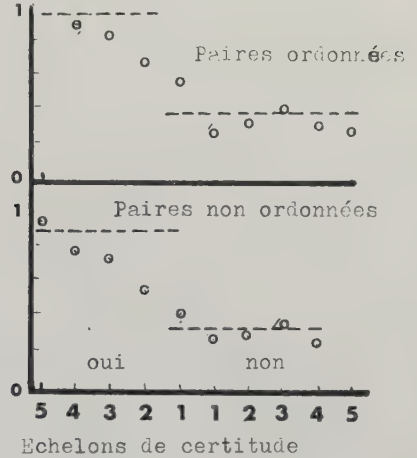


FIGURE 12

A gauche, ROC obtenues à partir d'une échelle en 10 points.

La ROC représentant les chiffres simples est basée sur un modèle de décision supposant des densités de probabilité normales et de variances égales. Les ROC représentant les paires de chiffres sont basées sur la théorie du seuil à deux états.

A droite, probabilités a posteriori de reconnaissance correcte pour les paires ordonnées et les paires non ordonnées. Les pointillés représentent les prédictions de la théorie du seuil à deux états. (d'après WICKELGREN et NORMAN 1965)

pas aux résultats observés, elle a beaucoup plus de mal à se différencier des théories plus modernes du seuil (théorie du bas seuil, ou théorie du seuil à deux états), dans la mesure où les MOC prédites par ces deux théories sont empiriquement indistinguables de celles prédites par la T.D.S.

Dans la théorie du bas seuil, on suppose que celui-ci est situé entre la moyenne de $f(x/n)$ et un point placé à environ un écart-type au-dessus de cette moyenne. L'information est discriminable au-dessus du seuil, et indiscriminable au-dessous. Dans ces conditions, les MOC auront une partie basse curvilinéaire (comme dans la TDS) pouvant aller jusqu'à une proportion de fausses alarmes d'environ .50, l'autre portion de la courbe serait une ligne droite (comme dans la théorie du haut seuil). On peut constater à partir des résultats de notre expérience, qu'une telle MOC est absolument indistinguishable de celle prédite par la TDS. (Fig. 13) (v. Norman, 1963 ; Swets, Tanner, Birdsall, 1955, 1961).

Dans la théorie du seuil à deux états (Luce, 1963, a, b) le seuil se trouve situé également entre la moyenne de $f(x/n)$ et un point placé au-delà de cette moyenne ; mais à la différence de la théorie précédente, elle suppose que les valeurs de l'information, situées en-dessous comme au-dessus du seuil, sont indistinguables. L'activité de deviner du sujet opère donc dans les deux sens, et dans un tel modèle le sujet est incapable de procéder à des jugements de certitude. Les MOC obtenues sont donc constituées de deux segments de droite qui partent respectivement du coin inférieur gauche et du coin supérieur droit du carré-unité (Fig. 14).

On constate que dans certaines conditions expérimentales, il est très difficile de distinguer ces MOC, des MOC de la TDS. Toutefois comme a pu le montrer Gaussin (1972, a, b), quand on compare les résultats observés aux résultats prédits par la TDS et la théorie de Luce, dans des situations variées, on constate que l'ajustement des premiers aux seconds, estimé par un χ^2 , est meilleur pour la TDS. La théorie de Luce semble ne pouvoir s'appliquer que dans certains cas particuliers.

6- CONCLUSION

● 1° La TDS montre qu'aucune des prédictions de la théorie du haut seuil n'est confirmée par les résultats observés : les MOC ne sont

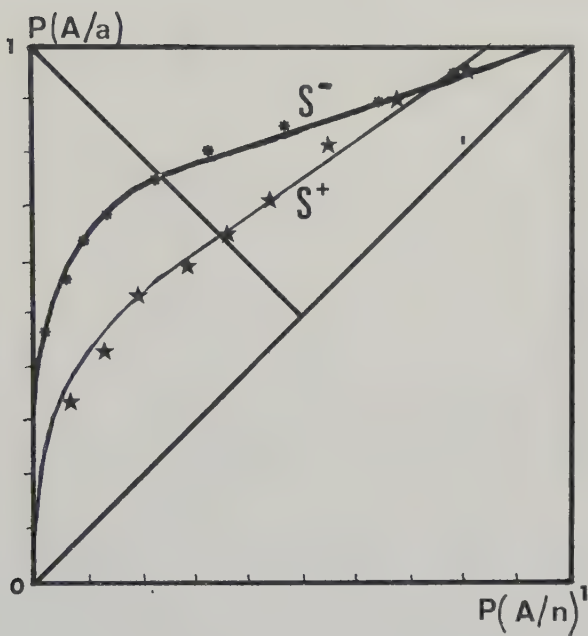


FIGURE 13

MOC construites en fonction des hypothèses de la théorie du bas seuil. La partie gauche de la courbe est curvilinéaire, le reste est linéaire. Ces MOC sont indistinguables de celles de la Figure 6

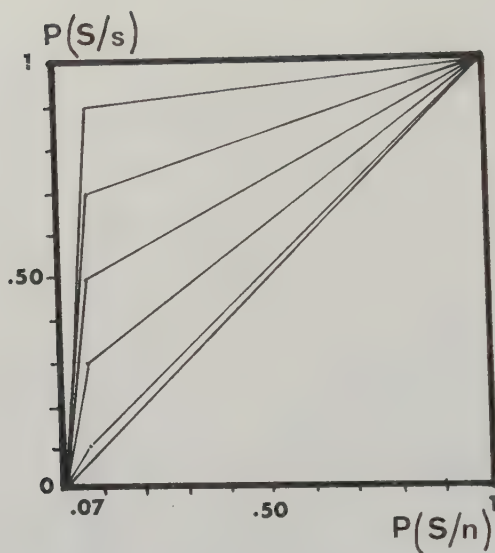


FIGURE 14

Courbes engendrées par une théorie du seuil à deux états(v.Luce,1963).Ces courbes supposent un seuil qui est dépassé dans 7% des cas.

(d'après GREEN et SWETS,1966,p.141)

pas linéaires mais courbes, les acceptations correctes et les fausses alarmes sont corrélées, le processus de reconnaissance n'est pas un processus tout ou rien, la notion de seuil de rappel ou de reconnaissance, peut être avantageusement remplacée par la notion de critère de réponse. Toutefois, compte-tenu de l'impossibilité où nous sommes actuellement de discriminer entre la TDS et les théories modernes du seuil, on admettra qu'il puisse exister un seuil situé assez bas sur l'axe de vraisemblance ; ce seuil toutefois ne sera pas accessible à la mesure (v. Green et Swets, 1966, p. 140).

● 2° La TDS nous permet de constater que dans une expérience de reconnaissance, si le recouvrement entre les deux densités de probabilité $f(x/a)$ et $f(x/n)$ reste constant, la discriminabilité des items en mémoire reste, elle-même constante, quel que soit le critère utilisé par le sujet. En revanche, lors des fluctuations du critère, les taux d'acceptations correctes et de fausses alarmes covarient dans le même sens. Une telle technique permet donc de distinguer les facteurs proprement mnésiques, qui déterminent d', des facteurs motivationnels, qui déterminent la place du critère. (v. Swets et Sewall, 1963). Par conséquent, la prise en considération du seul taux d'acceptations correctes, même assorti de la correction traditionnelle pour les réponses aléatoires, ne constitue pas une mesure adéquate de la mémoire de reconnaissance.

● 3° Lorsqu'une variable quelconque modifie dans le même sens les taux d'acceptations correctes et de fausses alarmes, sur la même MOC, on dira que cette variable affecte le critère de réponse du sujet, non les facteurs mnésiques. La mesure de β pose cependant des problèmes techniques délicats que les recherches futures devront s'attacher à résoudre, et sur lesquels nous reviendrons ultérieurement (v. chapitre 5)

● 4° Une MOC est entièrement déterminée par les probabilités cumulées d'acceptations correctes et de fausses alarmes, en fonction des différents échelons de certitude. Etant donné qu'elle peut être résolue par le paramètre d' (indice de discriminabilité), et puisque toute variation dans la discriminabilité détermine une nouvelle MOC, d' apparaît donc comme une mesure pertinente de la performance mnésique d'un sujet dans des conditions données.

■■■■■■■■■■

2

LES MODÈLES DE FORCE

INTRODUCTION

Dans le chapitre précédent nous avons tenté d'évaluer la pertinence de l'application du concept de seuil à la mémoire (notamment à la mémoire de reconnaissance) ; nous avons constaté que toute théorie du haut seuil était inapplicable aux processus de décision mis en oeuvre par les sujets dans les épreuves classiques de reconnaissance mnésique. Nous avons alors montré, que la TDS constituait un modèle de base intéressant pour rendre compte des performances obtenues dans les tests de reconnaissance. Toutefois, nous nous sommes limités, le plus souvent, à explorer les mécanismes de décision, laissant dans l'ombre, ou ne traitant que sous forme d'allusions athéoriques, les mécanismes de prélèvement de l'information en mémoire, et de manière plus générale, les mécanismes d'apprentissage, de stockage et d'oubli, sur lesquels repose le choix par le sujet de telle ou telle réponse explicite, lors du test expérimental.

Or de la même manière qu'en psychophysique, se pose le problème du couplage entre les activités sensorielles qui livrent au sujet l'information concernant le stimulus, et les activités de décision qui conduisent à l'émission d'une réponse, de la même manière, nous sommes confrontés ici au problème de savoir comment connecter les modèles d'

apprentissage, de rétention, d'oubli et de recherche de l'information en mémoire aux modèles de décision que nous avons étudiés.

Nous avons vu que l'on pouvait distinguer deux grandes classes de modèles de décision, susceptibles de rendre compte des résultats empiriques obtenus : les modèles à états discrets, proposés en particulier par Luce (1963, a, b) et Atkinson (1963), et les modèles de type continuiste, comme la TDS, qui supposent que la réponse est basée sur une mesure continue du rapport de vraisemblance, dont la valeur est comparée à un critère.

Une distinction du même genre peut-être faite en ce qui concerne les processus d'apprentissage et de mémoire. Ainsi Hull (1943) supposait qu'un item en mémoire pouvait être entièrement caractérisé par une mesure continue de la force de l'habitude. Plus récemment, d'autres chercheurs (Atkinson, Crothers, 1964 ; Bernbach, 1965 ; Waugh et Norman, 1965 ; Greeno, 1967 ; et Murdock, 1967,b) ont adopté une représentation discrète des états de mémoire : ils supposent qu'au moment du test, l'information peut se trouver dans un état de mémoire donné, cet état déterminant la réponse que fera le sujet. Ces états peuvent-être au nombre de deux ou trois, et reçoivent des dénominations variées suivant les auteurs. Lorsqu'on considère l'interface des systèmes de mémoire et de décision, on est donc conduit à 4 possibilités de couplage : (Tabl. II).

Les modèles les plus utilisés par les spécialistes de la mémoire sont les modèles de force, les modèles markoviens de mémoire et les modèles d'attributs, munis d'une composante décisionnelle identique à celle de la TDS. Les modèles de seuil à états sont pour l'instant pratiquement absents de la littérature portant sur la mémoire (sauf les allusions de Wickelgren, 1967a, 1968), aussi ne nous y référerons nous qu'à propos des problèmes qu'ils peuvent poser aux deux autres classes de modèles. Quant aux théories du haut seuil appliquées à la mémoire, nous en avons déjà fait la critique dans le chapitre précédent, aussi n'y reviendrons nous pas ici.

Dans le présent chapitre nous examinerons la solution imaginée par Wickelgren à partir de son modèle de force de la trace. Dans les deux chapitres suivants nous passerons en revue quatre modèles à états de mémoire associés à une composante décisionnelle de type TDS : les modèles de Kintsch (1970, a, b) et de Bernbach 1967, a, b), et ceux d'Anderson et Bower (1972) et de Bower (1972, b) qui en tout ou en partie, recourent à une caractérisation discrète du format de l'information en mémoire (sous for-

PROCESSUS DE DECISION

		Continu	Discret
PROCESSUS D'APPRENTIS- SAGE ET/OU DE MEMOIRE	Continu	THEORIE DE LA FORCE + TDS Wickelgren et Norman, 1966; Wickelgren 1970.....	THEORIE DU HAUT SEUIL THEORIE DE L'ENCODAGE SPECIFIQUE (??) Blackwell, 1953, 1963; Tulving 1976
	Discret	MODELES MARKOVIENS D'AP- PRENTISSAGE ET/OU DE ME- MOIRE + TDS MODELES MULTICOMPONENTIELS + TDS Kintsch, 1967, 1970; Bernbach, 1967, 1972; Anderson et Bower, 1972. BOWER 1972	THEORIE DU SEUIL A DEUX OU TROIS ETATS. Luce, 1963, a, b; Atkinson, 1963; Wickelgren, 1967, 1968.

TABLEAU II

Tableau des possibilités de couplage entre les modèles d'apprentissage et/ou de mémoire et les modèles de décision.

me d'attributs), la décision s'effectuant dans le cadre de la théorie de la décision statistique.

I- LE MODELE DE MEMOIRE (WICKELGREN ET NORMAN, 1966 ; WICKELGREN, 1970)

Lorsqu'on veut appliquer la TDS à la mémoire de reconnaissance, on doit commencer par construire un "mécanisme théorique", qui permette de transformer les caractéristiques spécifiques de l'expérience et des stimulus utilisés, en deux distributions de vraisemblance $f(x/n)$ et $f(x/a)$. Celles-ci représentent les probabilités d'une observation "x" donnée sur un axe unidimensionnel de décision selon que les items sont anciens ou nouveaux. Pour les modèles de force, il s'agira donc de savoir comment la force des traces est affectée lorsqu'on présente successivement les items d'une liste à apprendre.

Ce "mécanisme" construit, il ne reste plus qu'à appliquer la composante décisionnelle de la TDS, pour définir la performance des sujets lors du test : le modèle de décision décrit donc la manière dont les sujets utilisent les forces des traces en mémoire pour choisir leur réponse. Par conséquent, dans ce modèle on suppose que la performance obtenue lors d'un test, est toujours une fonction conjointe de la force de la trace en mémoire et d'un processus de décision et que seules les mesures de la force de la trace constituent les bases d'une théorie de la mémoire.

Wickelgren et Norman testent en fait plusieurs modèles de mémoire résultant de la combinaison plus ou moins complexe des divers axiomes de la théorie de la force de la trace.

1- DÉFINITIONS

- Avant l'expérience, tous les items ont une certaine force en mémoire.

- La présentation d'un item quelconque d'une liste de longueur L altère la force de tous les items.

- En faisant l'hypothèse forte d'homogénéité des items d'une liste, un item x quelconque peut être caractérisé par deux nombres : sa position de présentation (de * à L, où * dénote la position de présen-

tation nulle, c'est à dire un item nouveau) et sa position de test (de 0 à L). Soit k une position telle que $1 \leq k \leq L$ (excluant donc la position nulle * , c'est à dire désignant un item ancien), la différence (d) en force totale (t) entre les items anciens et les items nouveaux sera donc :

$$d(k,L) = t(k,L) - t(*,L)$$

- On distinguera la mémoire à court-terme et la mémoire à long-terme. La mémoire à court-terme est la mémoire du matériel le plus récemment présenté, lorsque l'intervalle entre la présentation et le test est occupé par l'apprentissage ou l'examen attentif d'autres items. La capacité estimée de cette mémoire est d'environ 4 ou 5 items, correspondant à un temps compris entre 1 et 10 secondes. La mémoire à long-terme est la mémoire qui dépasse cette capacité et cet intervalle temporel. Ces définitions sont strictement opérationnelles.

2- AXIOMES

A1 - La force totale (t) d'une trace en mémoire est une combinaison additive de la force des traces en mémoire à court-terme (s) et en mémoire à long-terme (l)

$$t(x,k) = s(x,k) + l(x,k)$$

A2 - Au début de chaque essai tous les items ont une force initiale en mémoire à court-terme et en mémoire à long-terme.

$$t(x,0) = s(x,0) + l(x,0) = \alpha_0 + \lambda_0$$

A3 - En mémoire à court-terme, la présentation d'un item différent de celui qui occupait la position x, diminue x d'une certaine proportion φ de sa force antérieure.

$$s(x,k) = \varphi s(x, k-1) \quad x \neq k, \quad 0 \leq \varphi \leq 1$$

En mémoire à long-terme la trace ne décline pas :

$$l(x, k) = l(x, k - I) \quad x \neq k$$

A4 - La présentation d'un item augmente sa force décllinante en mémoire à court-terme d'une quantité α et sa force antérieure en mémoire à long-terme d'une quantité λ :

$$t(k, k) = [\alpha + \varphi s(k, k - I)] + [\lambda + l(k, k - I)]$$

A5 - Lors de la présentation d'un item, tous les items semblables à lui subissent, en mémoire à court-terme, une acquisition partielle, du fait de la généralisation (σ). Il n'y a pas de généralisation en mémoire à long-terme :

$$s(x, k) = \sigma \alpha + \varphi s(x, k - I) \quad x \neq k, \quad 0 \leq \sigma \leq I$$

A6 - On peut rendre compte de l'effet de primauté de deux manières : soit en considérant qu'il est le résultat d'un meilleur apprentissage du premier item lors de la présentation et dans ce cas : pour $k = I$,

$$\alpha(k) = \alpha_I \quad \text{et/ou} \quad \lambda(k) = \lambda_I$$

soit en considérant qu'il est le résultat d'un déclin moins important de la trace du premier item, et dans ce cas : pour $k = I$,

$$\varphi(k) = \varphi_I \quad (\text{puisque'il n'y a pas déclin de la trace en mémoire à long-terme}).$$

En combinant ces différents axiomes, plusieurs modèles de mémoire peuvent être dérivés en vue d'être testés.

MODELE I : C'est le modèle le plus simple : il ignore l'effet de primauté, la généralisation, l'intervention de la mémoire à long-terme, et il suppose que la force des items en mémoire est nulle avant l'expérience. Par conséquent

$$l = 0$$

$$\sigma = 0$$

$$s(x, 0) = 0$$

$$\forall k, \alpha = \alpha$$

Le déclin étant supposé exponentiel, la différence totale en force, entre les items anciens et les items nouveaux sera :

$$d(k,L) = \alpha \varphi^{L-k}$$

MODELE 2 : il réintroduit l'effet de primauté en mémoire à court-terme et suppose que cet effet est dû à une meilleure acquisition du premier item, d'où :

$$d(k,L) = \alpha(k) \varphi^{L-k}$$

MODELE 3 : l'effet de primauté est dû cette fois à un déclin moins rapide du premier item présenté, d'où :

$$d(k,L) = \alpha [\varphi(k)]^{L-k}$$

MODELE 4 : l'effet de primauté est dû au fait que le premier item présenté acquiert une plus grande force en mémoire à long-terme :

$$d(k,L) = \alpha \varphi^{L-k} + \lambda(k)$$

MODELE 5 : on rend compte de l'effet de primauté en supposant que le premier item acquiert une plus grande force en mémoire à court-terme et en mémoire à long-terme :

$$d(k,L) = \alpha(k) \varphi^{L-k} + \lambda(k)$$

Ce modèle est le plus général et le plus complexe, puisque 5 paramètres doivent être estimés. D'autres modèles sont encore possibles, mais leur trop grand nombre de paramètres les rend peu fiables.

II- LE MODELE DE DECISION

Puisque chaque item, qu'il ait été présenté ou non, a une certaine représentation en mémoire que l'on peut traduire par une mesure unidimensionnelle de force, le modèle de décision doit décrire comment le sujet utilise la force des traces pour choisir sa réponse. Ce modèle est directement emprunté à la TDS.

1- LA RÈGLE DE DÉCISION

Bien qu'il y ait d'autres règles de décision possibles, le modèle sera basé sur la règle du critère. Soit t_i la force d'un item i quelconque à la sortie du système mnésique, tel que $t \in \mathbb{R}$. Les biais du sujet déterminent un critère de réponse " c ". Les modèles de mémoire étant algébriques, pour caractériser les propriétés probabilistes du système de réponses des sujets, on introduira une variable aléatoire X , qui rendra compte du bruit dans le système, soit lors du passage de l'information du processus mnésique au processus de décision, soit dans la localisation du critère lui-même, soit à ces deux niveaux. (Fig. 15)

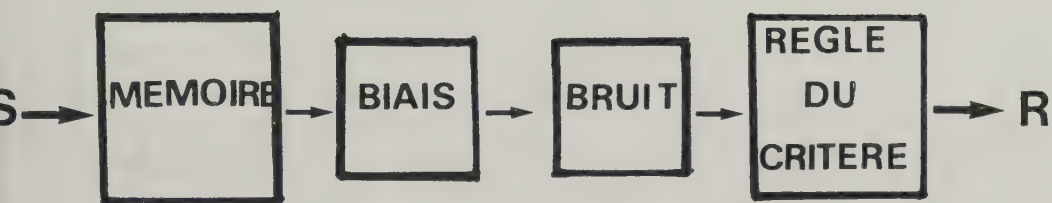
$$\text{Dans ce cas } P(\text{Oui}/i) = P \{ (t_i - c + x) \geq 0 \}$$

Si l'on suppose que la fonction de densité du bruit est normale avec des variances égales pour les items anciens et les items nouveaux, et si l'on utilise la procédure d'expression d'un jugement de certitude sur la réponse pour faire varier le critère, on peut tracer la courbe isomnémonique, dont le report sur papier "binormalisé" doit donner une courbe linéaire avec une pente égale à l'unité, et une ordonnée à l'origine égale à :

$$\frac{t_a - t_n}{s_n} \quad (\text{où } a \text{ et } n \text{ désignent respectivement les items anciens et les items nouveaux) (v. ci-dessus équ. 21)}$$

2- CARACTÉRISTIQUES DU MODÈLE DE DÉCISION

On constate tout d'abord, que la règle du critère, permet de transformer des probabilités de réponses, en force sous-jacente des items, moyennant l'hypothèse que les densités de probabilité des items anciens et des items nouveaux sont normales et ont des variances égales. Suivant en cela, la théorie de Thurstone et la TDS, la théorie de la force de la trace ne propose pas de point zéro de la force, dans la mesure où ce n'est pas la force absolue des traces qui se trouve mesurée, mais la différence en force entre les items anciens et les items nouveaux. Comme l'unité de mesure choisie est l'écart-type de la distribution du bruit total, l'échelle de force est une échelle d'intervalles.



$$t_i \quad c \quad (t_i - c) \quad (t_i - c + X) \quad (t_i - c + X) \geq 0$$

$$P(O/i) = P\{(t_i - c + X)\}$$

FIGURE 15

Schéma structural des systèmes de mémoire et de décision.
 t_i représente la force de la trace à la sortie du système de mémoire; c représente le biais du sujet; X est la variable aléatoire introduite pour rendre compte du bruit dans l'ensemble du système. (d'après WICKELGREN et NORMAN, 1966, p. 318)

D'autre part, la différence en force, peut-être considérée comme une mesure de la discriminabilité entre les événements corrects et les événements incorrects ; en tant que tel, par conséquent, l'indice $d(k,L)$ du modèle de mémoire, est strictement équivalent à l'indice d' de la TDS.

Si l'on suppose que les jugements de certitude effectués par les sujets, constituent une estimation directe de la force relative des traces, et que l'échelle de certitude utilisée, divise le continuum de force en N régions, on aura $N - 1$ critères. On voit (Fig. 16) que la probabilité de répondre Ancien, avec une certitude de 3,4 ou 5 équivaut à celle qu'on obtiendrait si le critère était situé en C_3 .

Wickelgren et Norman font également l'hypothèse très forte que les critères de décision des sujets ne varient pas en fonction de la position sérielle des items dans la liste d'apprentissage : en effet, disent-ils, ceci reviendrait pour le sujet, à connaître la position sérielle de l'item dans la liste, c'est à dire, dans une épreuve de reconnaissance, à savoir que l'item avait été présenté. Nous verrons plus loin, que l'invalidation de cette hypothèse apparemment logique, dans les épreuves de rappel, sera le point de départ d'une mise en question du modèle de force par Murdock et Bernbach.

Enfin, les limites empiriques qui conditionnent le test de la théorie, sont les suivantes :

● - les stimulus testés doivent constituer des unités d'information bien intégrées (chiffres, lettres etc...) et considérées comme élémentaires. Pour l'instant, la théorie de la force ne saurait s'appliquer à des phrases par exemple, compte tenu de la faiblesse de nos connaissances dans ce domaine.

● - de la même manière, les décisions doivent se fonder sur des jugements absolus ou comparatifs, non sur des suites de jugements, reliées par un raisonnement logique : pour favoriser ce type de décision, les temps de réponses seront limités, et les types de réponses simplifiés au maximum (appui sur une clef, oui-non etc.).

● - la répétition mentale sera restreinte à l'item présenté, par des consignes strictes ; cette disposition est prise de manière à pouvoir déterminer le plus précisément possible, dans quelle phase de mémoire (court-terme, long-terme) la trace se trouve. Une procédure souvent adoptée, pour tester la rétention, consiste à utiliser la technique des sondages (on teste un seul item d'une liste), ce qui permet d'éviter les effets d'interférence provoqués par la présentation des items

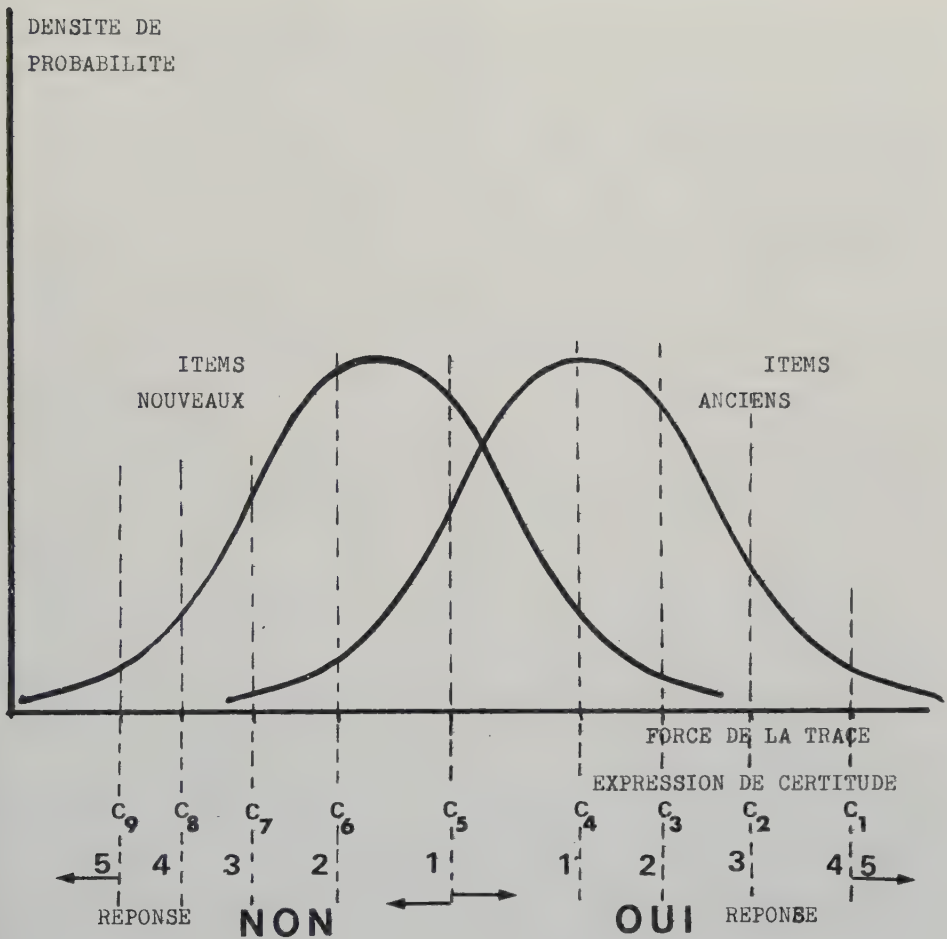


FIGURE 16

Distributions de force des items anciens et des items nouveaux
Les lignes en pointillés représentent la localisation des critères en fonction des jugements de certitude. La probabilité pour qu'un sujet réponde "NON - I" à un item ancien correspond à la surface sous la courbe, des items anciens, délimitée par les critères C_6 et C_5 . (d'après WICKELGREN et NORMAN, 1966, p. 323)

à reconnaître, et les réponses qui sont faites par le sujet, (v. Norman et Waugh, 1968) et de minimiser l'intervention de la mémoire à long-terme.

● - Enfin, les tests de rétention utilisés doivent être strictement réglementés. Nous reviendrons plus loin sur ce point.

III- TESTS EMPIRIQUES DU MODELE

Il s'agit d'examiner l'effet de position sérielle dans une épreuve de reconnaissance par sondage ("probe-test"). Des listes de 2 à 7 triplets de chiffres sont présentées à quatre sujets : après la présentation d'une liste, on demande aux sujets de dire si le triplet à reconnaître est un triplet ancien ou nouveau ($P(n) = .33$). Les sondages portent successivement sur les items appris aux différentes positions sérielles (1 à 7) ; les principaux résultats obtenus sont les suivants :

- Pour tous les sujets, la force des traces, compte-tenu des items interpolés entre présentation et test, est bien décrite par une fonction de déclin exponentielle, et le taux de déclin est le même pour tous les items, quelle que soit leur position sérielle. Cette invariance du taux de déclin sera de multiples fois confirmée par la suite, dans des conditions expérimentales différentes : en particulier, le taux de déclin ne varie pas quel que soit le test : rappel ou reconnaissance (v. Norman, 1966) ; ou quel que soit le nombre de répétitions que subit un item à l'apprentissage (v. Wickelgren et Norman, 1971). Toutefois, dans un travail plus récent, portant sur la mémoire à long-terme (v. Wickelgren, 1972, a) Wickelgren montre que le taux de déclin varie à la fois en fonction de la rapidité de présentation à l'apprentissage (v. aussi Wickelgren, 1970, b) et du type d'activité interpolée, selon que celle-ci est plus ou moins similaire à l'activité expérimentale proprement dite. Ceci n'est pourtant pas contradictoire avec cela, puisqu'une des prédictions centrales de la théorie de la force de la trace, c'est que le taux de déclin ne varie pas avec le temps, quand les activités effectuées durant l'intervalle de rétention restent constantes.

Il faut bien considérer ici que le déclin exponentiel s'applique à la force des traces et non à la probabilité des réponses. Si l'on sait que les mesures de probabilité sont transformées en mesures de

force par l'application de la règle du critère, un tel résultat garantit donc la plausibilité de l'utilisation par le sujet, de la règle du critère, dans des épreuves de reconnaissance.

- La trace en mémoire du premier item de la liste ($k = 1$), est plus forte que celle des autres items, à égalité d'items interpolés ; on n'observe pas de différences majeures entre items pour les autres positions. C'est le MODELE 2 qui réalise le mieux la congruence entre résultats prédits et résultats observés : la trace a une plus grande force d'acquisition, car le premier item est appris plus attentivement par les sujets, ce qui est psychologiquement plus pertinent que d'admettre un déclin différentiel des items en fonction de leur position dans la série.

- En ce qui concerne les processus de décision, nous avons vu que la règle du critère paraissait la plus pertinente en reconnaissance. D'autre part les MOC obtenues pour chaque position sérielle et chaque sujet, et tracées sur papier "binormalisé" sont toutes linéaires, et leurs pentes ne diffèrent pas significativement de l'unité. Il n'y a aucune corrélation significative entre les valeurs de $d(k, L)$ et la pente des MOC. Nous verrons que Bernbach, dans son modèle trouve le résultat contraire.

Dans une expérience que Wickelgren réalise ultérieurement (v. Wickelgren, 1967, b), à partir du même modèle, mais portant sur la reconnaissance de l'ordre sériel, et non plus sur la reconnaissance d'un item, l'auteur montre que la force des associations interitem décline exponentiellement et que la réponse du sujet dans un test de reconnaissance de ce type, dépend de la force de l'association par rapport à un critère déterminé (règle du critère) et non de la force de cette association par rapport à la force d'autres associations au même stimulus (règle de la force maximale). Ainsi se trouvent confirmées, dans une situation différente, l'hypothèse du déclin exponentiel de la force de la trace, et la règle du critère utilisée par le sujet en reconnaissance. D'autre part, Wickelgren émet l'hypothèse que ce qui distingue fondamentalement le rappel de la reconnaissance, c'est qu'il existe dans le premier, une compétition entre réponses, qui n'existe pas dans la seconde.

IV- COMPARAISON ENTRE RAPPEL ET RECONNAISSANCE

L'intérêt du modèle de Wickelgren et Norman, comme d'ailleurs de la plupart de ceux que nous présenterons plus loin, c'est qu'il permet de comparer avec une précision plus grande, que dans les expériences classiques, les processus mis en jeu dans la reconnaissance, le choix multiple et le rappel. Si on admet, en effet, que les performances observées des sujets, sont une fonction conjointe des processus mnésiques et des processus de décision, il n'est possible de comparer valablement, reconnaissance, choix multiple et rappel, que si l'on se donne la possibilité de distinguer ce qui relève de la mémoire proprement dite et ce qui relève des biais du sujet. Or, l'application de la TDS à un modèle de force de la trace, permet d'obtenir une telle distinction. On pourra donc répondre plus facilement à la question de savoir si les trois procédures de restitution de l'information, diffèrent au niveau des activités mnésiques qu'elles déterminent chez les sujets, ou au niveau des règles de décision qu'elles les contraignent à adopter.

1- PROBLÈMES GÉNÉRAUX POSÉS PAR CETTE COMPARAISON

Il ne faut pas méconnaître toutefois, qu'il existe un certain nombre de difficultés, à la fois techniques et théoriques, dans ce type de comparaison. Jusqu'à présent, nous avons surtout rendu compte de ce qui se passe dans des situations de reconnaissance, car ce sont elles qui permettent le mieux une utilisation directe de la TDS. En effet, dans une expérience de reconnaissance correctement menée, on peut construire une matrice stimulus-réponse, où l'on recueille des performances, permettant de calculer une estimation des probabilités d'acceptations correctes, de fausses alarmes, de rejets corrects et d'omissions. L'expérimentateur compose en effet lui-même la liste test, ce qui lui permet de contrôler la probabilité a priori des événements, c'est à dire la proportion de stimulus anciens et de distracteurs qui constitueront la liste en question ; il doit contrôler également la similarité entre ces deux types de stimulus, c'est à dire la discriminabilité de la liste.

Dans une expérience de rappel libre, les choses sont beaucoup moins claires. Certes, on dispose des fréquences d'acceptations correctes

(réponses correctes) et des fréquences de fausses alarmes (intrusions), mais comme on ne sait rien des rejets corrects ni des omissions, ceci pose un certain nombre de problèmes. En particulier, on ignore tout de la probabilité a priori des événements anciens et nouveaux chez un sujet donné, et on ne sait rien du type de distracteur que le sujet est amené à produire implicitement. Une telle situation rend difficile la détermination des paramètres fondamentaux de la TDS : à savoir (d'), qui, certes, est une fonction de l'apprentissage (contrôlable) mais également de la discriminabilité entre les items anciens et nouveaux (incontrôlable, puisque certaines réponses implicites produites par le sujet ne sont pas émises) ; et (β), le critère choisi par le sujet en fonction des coûts et des gains (contrôlable) et des probabilités a priori des événements (incontrôlable, puisque c'est le sujet lui-même qui produit les distracteurs).

La stratégie adoptée par les théoriciens de la force de la trace, pour résoudre ces problèmes a été la suivante :

1° Elle a d'abord consisté à vérifier qu'il était possible, dans des épreuves de mémoire, de prédire les performances d'un test à choix multiple, à partir des performances obtenues dans une épreuve de reconnaissance classique, les conditions d'apprentissage étant équivalentes dans l'un et l'autre cas. On sait, en effet, qu'en psychophysique, il est possible de démontrer que le pourcentage de réponses correctes obtenues dans un test à choix forcé entre deux événements, correspond à la surface sous la courbe ROC obtenue dans un test de détection classique où $P(S) = P(B) = .50$, et qu'une relation générale existe entre la surface sous la courbe ROC, et le pourcentage de réponses correctes obtenues dans un test à choix forcé entre n événements. (v. Green et Swets, 1966, p. 45 - 51 ; Swets, 1964).

2° Les théoriciens de la force de la trace ont ensuite construit des épreuves de rappel, où les omissions ne sont pas permises au sujet, ce qui suppose que l'ensemble de référence des réponses possibles soit contrôlé par l'expérimentateur, parfaitement connu du sujet et limité à quelques unités (une dizaine). De telles épreuves de rappel, correspondent à des tâches de choix forcé, avec cette différence, toutefois, qui caractérise fondamentalement le rappel, que le sujet doit produire sa réponse après comparaison mentale et non plus perceptive entre les n réponses possibles. De plus, pour éviter les interférences

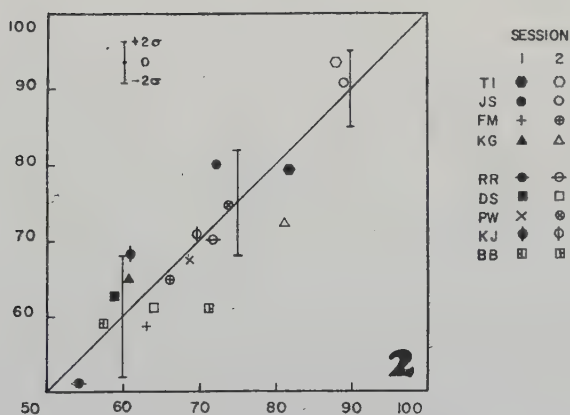
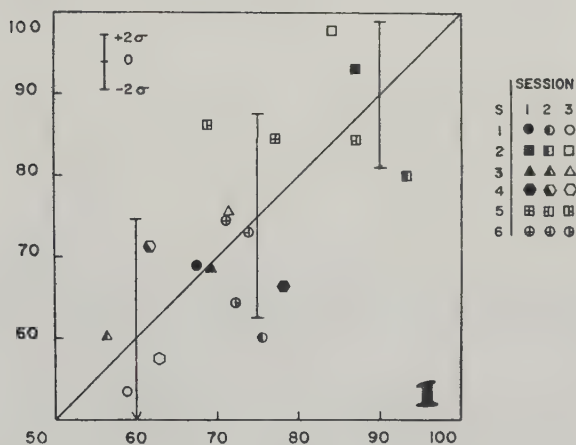
provoquées par les réponses des sujets ; la technique de sondage est systématiquement utilisée.

3° Enfin les auteurs ont fait l'hypothèse que la différence obtenue entre les performances brutes des sujets dans ces trois types de situations ne repose pas sur la nature des processus mnésiques impliqués, mais sur le choix des règles de décision qu'impose l'une ou l'autre des situations de test.

2- LES RÉSULTATS OBTENUS

● Green et Moses (1966) entreprennent deux expériences pour comparer les résultats obtenus par des sujets dans une épreuve de reconnaissance classique et dans un test à choix forcé entre deux items. Comme la probabilité a priori des items anciens et des items nouveaux, dans le test de reconnaissance est .50, et comme dans le test à choix entre deux items (un ancien, un nouveau) le sujet a une chance sur deux de donner une réponse correcte par hasard, l'étendue de l'échelle de discriminabilité dans l'un et l'autre cas, pour des conditions identiques d'apprentissage, peut aller de .50 à 1.00, où .50 représente un degré nul de discriminabilité, les sujets répondant totalement au hasard, et 1.00 une discriminabilité parfaite entre les items anciens et les items nouveaux. L'objectif des auteurs est de vérifier que la surface sous la MOC, obtenue dans une épreuve de reconnaissance avec expression de la certitude, coïncide avec le pourcentage de réponses correctes obtenues dans un test à choix entre deux items, comme le prédit la TDS. Dans l'expérience 1, 90 CVC non significatifs sont présentés à 6 sujets pour apprentissage. Après un temps de repos, 45 de ces CVC sont présentés avec 45 distracteurs pour un test de reconnaissance classique, et les 45 autres pour un test à choix entre deux items, l'ordre du type de test utilisé étant contrebalancé entre les sujets. Les résultats obtenus sont donnés dans la Fig. 17 -1. Etant donné les erreurs importantes qui sont faites dans la mesure de la surface sous la courbe et le faible nombre d'observations, les auteurs pensent que la comparaison est trop imprécise pour conclure que la corrélation entre les performances obtenues aux deux types de test est insuffisante. Aussi dans une seconde expérience augmentent-ils le nombre de CVC (300) et le nombre de sujets. (9)

$P(C)$



SURFACE PREDITE SOUS LA COURBE

FIGURE 17

1-Résultats obtenus dans l'expérience I:corrélation entre le pourcentage de réponses correctes obtenues et la surface sous la courbe,prédite à partir d'une épreuve d'estimation.

2-Résultats obtenus dans l'expérience II.(ibid.)

(d'après GREEN et MOSES,1966,pp.231-233)

Ils recueillent les performances obtenues sur deux présentations successives des mêmes items, les items nouveaux n'étant pas les mêmes aux deux tests de rétention. Les résultats sont condensés dans la Fig. 17 -2.

On constate que la corrélation entre les résultats aux deux tests est très forte. L'augmentation du nombre d'observations a probablement permis d'homogénéiser les distributions des items anciens et des items nouveaux, diminuant par là, les différences systématiques dans les densités de $f(x/a)$ et de $f(x/n)$, autres que celles introduites par l'apprentissage. Ils concluent, que sous réserve d'une homogénéisation aussi grande que possible des listes d'items, la prédiction de la TDS d'une relation générale entre la reconnaissance et le choix forcé se trouve vérifiée.

● Kintsch (1968, a) observe quatre sujets durant onze sessions. Une session est composée de trente essais, et un essai est constitué par la présentation d'une combinaison non significative de cinq lettres. Chaque essai est suivi d'un délai de 20 secondes, durant lequel le sujet fait des soustractions, puis d'un test. Cinq types de tests sont utilisés : on présente soit un item ancien, soit un item nouveau, le sujet devant répondre "ancien" ou "nouveau", en accompagnant sa réponse d'une expression de sa certitude, soit un item ancien, accompagné de 1,3 ou 7 distracteurs, le sujet devant choisir l'item présenté durant l'essai. Pour prédire les performances réalisées dans les épreuves de choix multiple, Kintsch calculait pour chaque sujet, à partir de ses résultats obtenus dans le test de reconnaissance classique, l'indice d' de discriminabilité (1) et cherchait dans les tables d'Elliott (1964), la probabilité de réponses correctes correspondant au nombre d'éventualités présentées. On présente dans la Fig. 18, les résultats individuels des sujets, et les résultats moyens. On constate tout d'abord, que les biais ne sont pas les mêmes pour les quatre sujets, trois d'entre eux ayant une forte tendance à répondre "nouveau" quand on présente un item seul.

La probabilité d'une réponse correcte en choix multiple, est une fonction décroissante du nombre d'éventualités. Enfin les prédictions

(1) Cette technique diffère de la technique précédente en ce qu'elle oblige l'expérimentateur à faire des hypothèses précises sur les distributions sous-jacentes des items anciens et des items nouveaux.

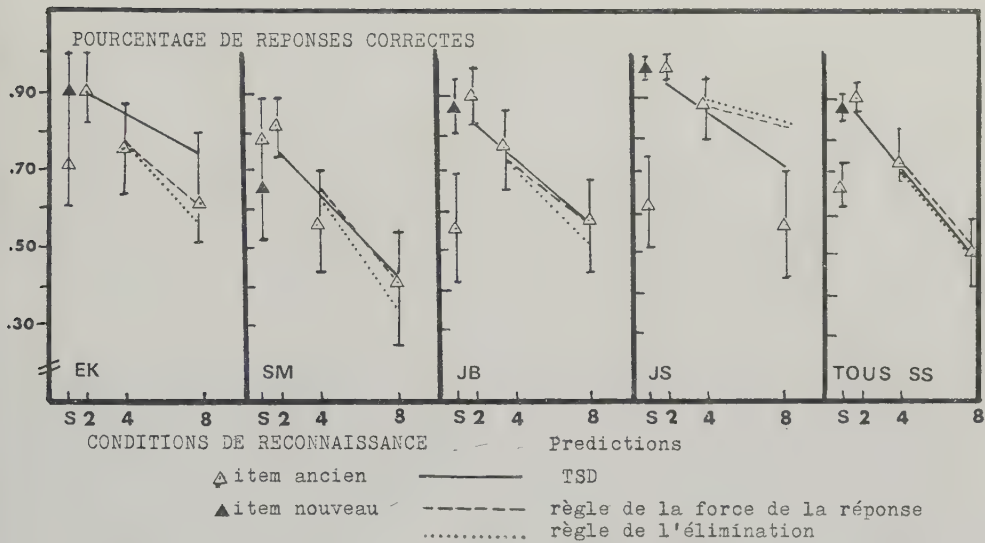


FIGURE 18

Proportions de réponses correctes dans les 5 conditions expérimentales, intervalles de confiance (95%) et prédictions théoriques. (d'après KINTSCH, 1968)

du choix multiple à partir des résultats en reconnaissance, s'avèrent très précises pour tous les sujets sauf un, et pour l'ensemble des sujets.

Toutefois, Kintsch montre que d'autres théories que la TDS pourraient aussi bien prédire les résultats : en particulier, le modèle de choix par élimination proposé par Murdock (1963) et Bower (1967, a,b,) ou la théorie de Luce (1959). Néanmoins ces résultats prouvent la nécessité de distinguer, en reconnaissance, les processus de mémoire et les processus de décision.

● Norman (1966) poursuit l'analyse de la mémoire à court-terme dans le cadre du modèle de force de la trace. Utilisant la technique des tests de rétention par sondage, il fait varier les taux de présentation (1 à 10 unités par seconde), la modalité de présentation (auditive, visuelle), le type d'item (chiffres, nombres à deux chiffres, sons) et le type de test (rappel, reconnaissance). En ce qui concerne cette variable, il fait les hypothèses suivantes :

- étant donné la technique de sondage utilisée, seules les consignes diffèrent dans les situations de rappel et de reconnaissance : ces différences n'affectent pas le stockage.

- même si dans le rappel, la force de la trace se rapporte à la force de l'association entre l'item critique et son successeur, et dans la reconnaissance, à la force de la relation entre l'item critique et les indices contextuels, on considèrera provisoirement ces forces comme comparables.

- si c'est le même système de traces qui est utilisé dans le rappel et la reconnaissance, les différences de performance brute ne peuvent s'expliquer que par les stratégies différentielles utilisées par les sujets dans l'un et l'autre cas : dans la reconnaissance, le sujet compare la force associée à l'item test, à un critère ; dans le rappel, le sujet choisit de produire l'item ayant la force maximale.

- Par conséquent, dans des conditions identiques d'apprentissage et pour un même matériel, la valeur estimée des paramètres α et φ du modèle de force, après transformation des probabilités de réponse en force des traces, doit être équivalente en rappel et en reconnaissance.

Nous extrayons de l'ensemble des résultats donnés par Norman, ceux qui nous intéressent ici. Les conditions d'obtention de ces résultats étaient les suivantes. On présente des listes de 15 chiffres de 0 à 9,

au taux d'un chiffre/seconde, en présentation auditive. Les items critiques occupent, dans les tests successifs, des positions sérielles différentes. En rappel, le sujet doit donner le successeur de l'item critique présenté ; en reconnaissance le sujet doit dire si l'item critique appartient ou non à la liste de départ ($P(n) = .50$) et estimer sa certitude. Trois sujets sont utilisés en rappel ; leurs performances étant homogènes, l'estimation des paramètres n'est pas individualisée ; en reconnaissance, les résultats de deux sujets étant hétérogènes, l'estimation des paramètres est donnée pour chaque sujet (S_1-S_2). Les résultats sont les suivants :

	α	φ	Limites de confiance sur φ (95 %)	
RAPPEL	4,3	.77	.72	-.81
RECONNAISSANCE				
S_1	13,4	.77	.66	-.90
S_2	11,5	.80	.71	-.89

On constate que si les taux de déclin (φ) sont très semblables dans les deux situations, les taux d'acquisition sont très différents en rappel et en reconnaissance, ce qui laisserait supposer que la force initiale des traces ne serait pas la même dans les deux cas. Comme les conditions d'apprentissage étaient identiques, il ne saurait s'agir ici de différences dans la force absolue des items, mais de différences dans la discriminabilité des items. On sait en effet, que lorsque la similarité entre items critiques et distracteurs s'accroît, l'indice d', pour une même trace de mémoire décroît. Comme le déclare lui-même Norman (P. 380) : "Si les forces, mesurées en reconnaissance reflètent des associations différentes de celles mesurées dans le rappel, il n'est pas étonnant que le niveau absolu des forces d'acquisition diffère".

● C'est pour vérifier cette interprétation, que Norman et Wickelgren (1969) entreprennent une expérience mieux contrôlée et plus complète. En effet, il s'agit pour eux, de comparer la reconnaissance, le rappel et le choix multiple entre deux et quatre éventualités, en faisant l'hypothèse que c'est le même système de mémoire qui est à la base de ces trois modes de restitution de la trace et que seules diffèrent les r

gles de décision.

D'autre part, les latences de réponses sont enregistrées ; Norman et Wickelgren font l'hypothèse qu'elles sont reliées à la force des traces, de la même manière que le sont les jugements de certitude, les valeurs extrêmes de latence ou de certitude reflétant les valeurs extrêmes de force ou de différence de force. (v. Fig. 19). Dans ces conditions, on attendra une corrélation négative pour tous les tests, entre certitude et latence. Enfin, les auteurs supposent que dans la comparaison des trois types de situation, les conditions suivantes sont satisfaites :

- 1° Les moyennes des distributions de force en choix multiple (CM) et en reconnaissance (Re) sont les mêmes.
- 2° Le bruit qui affecte les valeurs de force de la trace en CM et Re est identique.
- 3° Les distributions de force des items à comparer en CM sont non corrélées.
- 4° Le bruit du critère associé à chaque éventualité en CM est équivalent au bruit du critère en Re.

Les conditions expérimentales sont les suivantes : quatre sujets apprennent des listes de 4 paires de chiffres et sont testés de manière non prévisible, en rappel (Ra), en reconnaissance (Re) et en choix multiple (CM). Les listes sont apprises à la vitesse de une paire de chiffres par seconde ; les membres gauches des paires sont toujours les chiffres 2,3,4,5 et les membres droits 6,7,8,9, chaque liste constituant un nouvel appariement entre ces chiffres. Les sujets devaient exprimer un jugement de certitude sur la correction de leur réponse. On enregistrerait également les latences. Les principaux résultats obtenus par les auteurs sont les suivants :

- l'effet de position sérielle est très faible en Re et CM2, il est plus marqué en CM4 et en Ra. (CM_i = choix multiple entre i éventualités).
- les performances obtenues en Ra et CM4 sont équivalentes et sont donc mélangées.
- les probabilités a posteriori calculées sur la certitude et les latences, sont ordonnées comme le prévoit la théorie de la force.
- les latences et la certitude sont corrélées négativement dans toutes les situations.

DENSITE DE
PROBABILITE

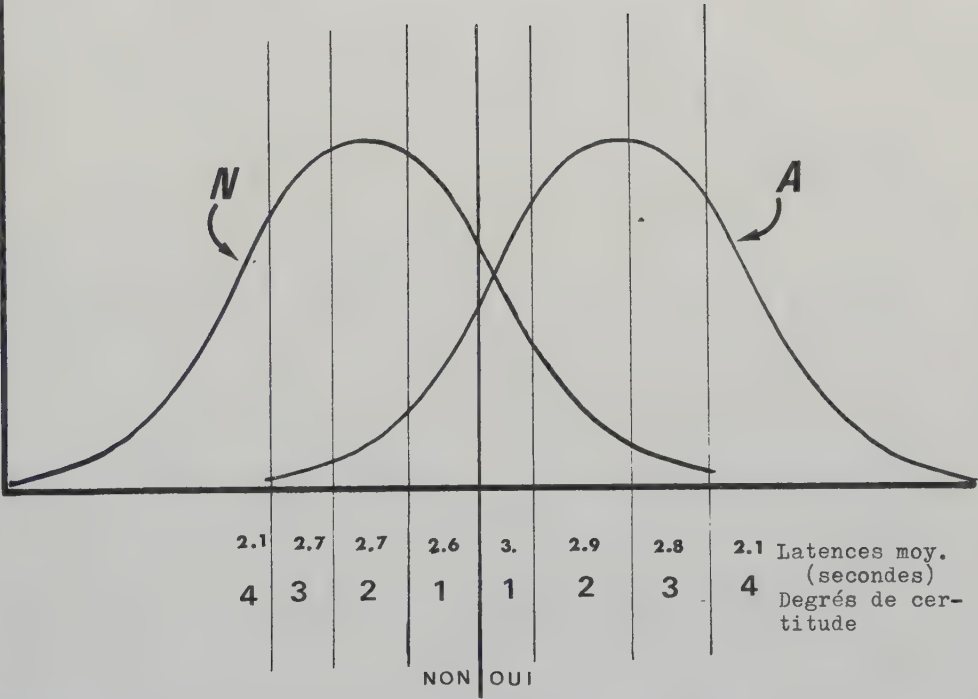


FIGURE 19

Corr  spondance entre l'expression d'un degr   de certitude et les latences de r  ponses. Performances obtenues avec un sujet.

(d'apr  s NORMAN et WICKELGREN 1969 p.196)

- Les MOC sont des droites et leur pente ne diffère pas systématiquement de l'unité. On remarque cependant que les MOC construites à partir des latences, ne sont pas linéaires et se situent en-dessous des MOC classiques, sauf au point d'intersection avec la diagonale négative. (v. Fig. 20 -1-2).

- Si on utilise la valeur de d' définie en reconnaissance, pour calculer la probabilité attendue de choix corrects en CM2 et CM4 + Ra, en se reportant aux tables d'Elliot, on obtient les résultats résumés dans la Fig. 20 -3. On constate que la théorie de la force surestime la probabilité attendue de choix corrects en CM2 et CM4 + Ra, quand les calculs sont effectués sur la base des performances obtenues en reconnaissance. En revanche, les prédictions sont bonnes quand on estime la probabilité de choix corrects en CM4 + Ra, à partir des résultats obtenus en CM2. Les résultats sont identiques, lorsqu'au lieu de d' , on calcule la surface sous la MOC obtenue en reconnaissance.

Pour expliquer cette surestimation des performances prédites en CM en fonction des performances obtenues en Re, les auteurs sont amenés à formuler plusieurs hypothèses. Ils estiment d'abord, que ce résultat ne remet pas en cause l'idée, que les activités de rappel, de choix multiple et de reconnaissance, reposent sur le même système de traces. Les résultats obtenus dans les expériences antérieures, et le fait que les prédictions de CM4 + Ra à partir de CM2, sont plus fiables que les prédictions effectuées à partir de Re, les conduisent, d'autre part, à ne pas mettre en cause non plus, le fait qu'en reconnaissance les sujets utilisent la règle du critère, et qu'en Ra et CM, ils utilisent la règle de la force maximale. Ceci les contraint à prendre en considération deux autres possibilités :

1° ou bien, il y a un plus grand déclin de la trace durant l'activité de récupération, lorsque le nombre des traces à recouvrer s'accroît ;

2° ou bien, le bruit s'accroît en fonction du nombre de traces récupérées.

Les résultats obtenus concernant les latences étant contradictoires, ne permettent guère d'y voir plus clair. En effet, si d'une part l'ordre observé des latences $Re < CM2 < CM4$, rend la surestimation des performances compatible avec l'hypothèse d'un déclin croissant selon le nombre de traces à recouvrer, on constate d'autre part que les latences de rappel sont plus faibles que celles qu'on enregistre en Re et CM ;

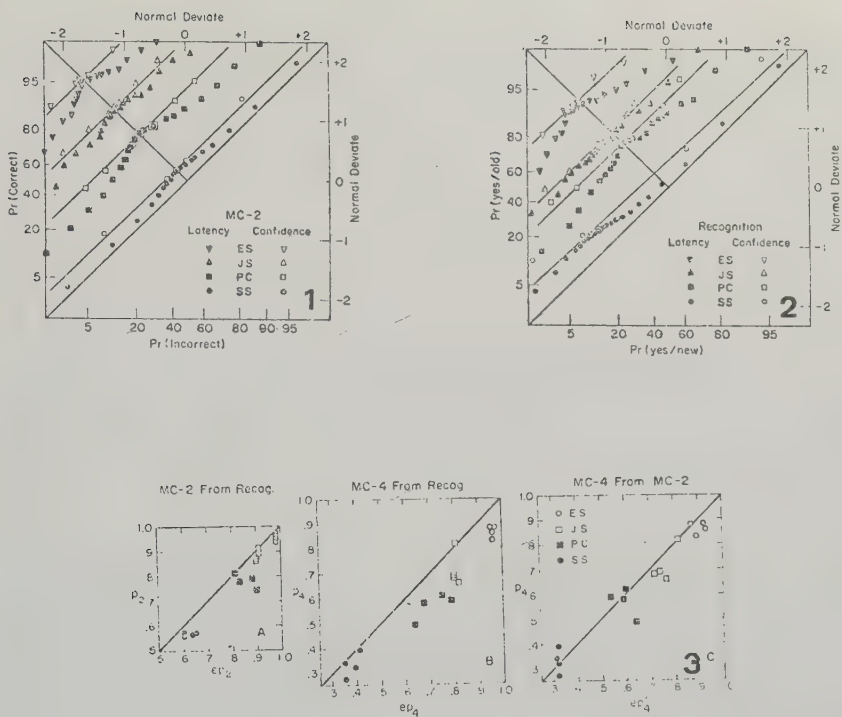


FIGURE 20

- 1 - MOC obtenues en choix multiple entre 2 éventualités, à partir de l'expression de la certitude et des latences de réponses.
- 2 - MOC obtenues en reconnaissance à partir des mêmes indicateurs.
- 3 - Corrélations entre les valeurs prédites et les valeurs observées: A - CM 2 prédit à partir de la reconnaissance. B - CM 4 prédit à partir de la reconnaissance. C - CM 4 prédit à partir de CM 2 (tiré de NORMAN et WICKELGREN, 1969, pp. 203-205)

comme le nombre de traces est identique en Ra et CM4, on ne voit guère d'autre explication, qu'un mécanisme différent par lequel s'appliquerait la règle de la force maximale en rappel et en choix multiple.

V- EXTENSION DU MODELE DE FORCE

Même si dans le modèle de 1966, la mémoire à long-terme se trouvait prise en compte, les tests empiriques de celui-ci se rapportaient essentiellement à la mémoire à court-terme. Wickelgren a procédé durant les années suivantes à l'élaboration de son modèle, et ceci nous a conduit à examiner les différentes versions successives qu'il a pu produire. Notre intention n'est pas ici de les exposer en détail, car elles sont nombreuses, mais de faire apparaître les modifications principales qui ont été progressivement introduites par rapport au modèle de base.

Tout d'abord, une constatation générale peut-être faite : l'économie globale du couplage entre composante mnésique et composante décisionnelle reste la même que celle que nous avons décrite précédemment ; lorsque le modèle se complique, des précisions sont fournies sur la composante décisionnelle, mais celles-ci n'invalident en rien les caractéristiques générales que nous avons relevées ci-dessus..

● Les propriétés fondamentales de la théorie de la force à traces multiples sont les suivantes (Wickelgren, 1970, a) : chaque événement et chaque association entre deux événements sont caractérisés par un vecteur de mesures de force unidimensionnelle, et ceci pour chacune de quatre traces possibles (Très court-terme ; court-terme ; moyen-terme ; long-terme), et dans chacune d'un nombre inconnu de modalités (visuelle, auditive, articulatoire, verbale, sémantique etc...). Wickelgren note qu'étant donné la difficulté de dissocier expérimentalement la trace à très court-terme de la trace à court-terme, et la trace à moyen-terme de la trace à long-terme, on peut très bien (dans le cadre du modèle) ne recourir qu'à deux traces : court-terme et long-terme ; il est toutefois nécessaire d'identifier au moins deux traces, pour expliquer les différences dans le taux de déclin, lorsque les intervalles de rétention sont courts (en-dessous d'une minute) ou longs (au-delà d'une minute) (Wickelgren et Berian, 1971).

Toute trace, dans chacune des modalités, passe à travers 4 phases :

acquisition, consolidation, déclin et récupération. Durant la phase d'acquisition (présentation et répétition de l'information), une trace est construite, mais elle n'est pas immédiatement utilisable pour la récupération. La conversion d'une trace potentielle en une trace récupérable est effectuée par le processus de consolidation, qui peut durer des heures ou même des jours pour la trace à long-terme, et quelques secondes pour la trace à court-terme. Une fois consolidée la trace décline vers zéro de manière exponentielle et à un taux qui dépend des conditions expérimentales.

Lors de la récupération, les forces de toutes les traces dans toutes les modalités, relatives à un événement ou à une association entre deux événements, sont combinées en une seule force totale. C'est cette force totale unidimensionnelle qui se trouve jugée dans le processus de décision. En reconnaissance, la force totale de l'évènement ou de l'association est comparée à un critère, et ceci donne lieu à une réponse d'acceptation ou de rejet de la part du sujet. En choix multiple et en rappel, les forces totales des réponses possibles sont comparées, et celle qui a la force la plus élevée est choisie.

Par conséquent par rapport au modèle de 1966, on note les ressemblances et les différences suivantes :

RESSEMBLANCES

- La caractérisation des traces par des forces à valeur dans $\mathbb{R}$, le bruit étant ajouté séparément.
- La règle du critère en reconnaissance et le fait qu'il n'y ait pas d'interférence à ce niveau.
- L'idée qu'il existe plus d'une trace de mémoire.
- La distinction entre les phases d'acquisition de déclin et de récupération.
- La combinaison additive des traces.

EXTENSIONS

- La division de la période d'acquisition, en une phase de constitution d'une trace potentielle, et une phase de consolidation d'une trace récupérable.
- L'hypothèse de l'existence de 4 traces susceptibles d'être réduites à 2 pour des raisons de commodité expérimentale.
- L'idée qu'il existe de nombreuses modalités de la trace.
- La formulation d'une mémoire de l'ordre.

- la généralisation due à la similarité.
- le déclin exponentiel.

- ! - l'utilisation de la règle de
- ! la force maximale en rappel et
- ! CM.
- ! - Le choix d'une fonction expo-
- ! nentielle pour l'acquisition et
- ! celle d'une fonction d'étape
- ! pour la consolidation.
- !

● Dans un article postérieur (1972, a) l'auteur propose de préciser sa théorie du stockage en mémoire à long terme, pour des intervalles de rétention pouvant s'étendre de 1 minute à deux ans. Un nouveau concept intervient ici, constituant l'originalité de ce travail celui de la résistance de la trace. Autrement dit, la trace en mémoire à long-terme a deux propriétés critiques pour le stockage : sa force (strength) et sa résistance. La probabilité de rappel ou de reconnaissance correcte dépend de la force des traces, mais non de leur résistance ; toutefois la pression de déclin (force) (1) qui s'exerce sur une trace à long -terme durant la période de stockage dépend à la fois de sa force et de sa résistance. La nécessité pour Wickelgren d'introduire le concept de résistance dans sa théorie s'appuie sur la constatation d'un certain nombre de faits.

Tout d'abord, celui de l'amnésie rétrograde : après un traumatisme sévère, le sujet perd irréversiblement le souvenir des événements précédant immédiatement le choc, mais l'amnésie peut s'étendre à des événements beaucoup plus éloignés dans le temps ; or ce sont toujours les souvenirs à long-terme les plus récemment établis qui sont perdus, non les souvenirs dont la force est la plus faible, où dont l'importance pour le sujet est la moins grande. Cela signifie par conséquent que les souvenirs à long-terme changent de manière continue en fonction de leur ancienneté, c'est à dire que leur résistance croît avec leur âge. Dans ces conditions on s'explique que la plupart des fonctions de rétention à long-terme, obtenues par divers auteurs et Wickelgren, montrent une décélération de l'oubli pour les souvenirs les plus anciens.

(1) Wickelgren utilise 3 concepts : "strength, force, resistance", que nous traduisons respectivement par "force de la trace", "pression de déclin", "résistance" de manière à sauvegarder l'analogie avec le vocabulaire physique.

De la même manière, le recours au concept de résistance de la trace permet de rendre compte de manière économique des différences de rétention observées lorsque l'apprentissage du matériel se fait de façon massée ou distribuée.

Enfin, dans le cas du réapprentissage, le concept de résistance permet de comprendre pourquoi celui-ci s'effectue toujours plus vite que l'apprentissage proprement dit, même lorsque la force des traces, mesurée par la probabilité de rappel ou de reconnaissance est quasiment nulle.

L'objectif de Wickelgren va donc consister à établir une fonction de rétention en mémoire à long-terme, qui justifie le recours aux notions de force et de résistance. Les données obtenues, dont nous présentons quelques exemples dans la Fig. 21, lui permettent de rejeter 4 types de fonction de rétention.

- la fonction de déclin linéaire ($l = \lambda - \psi t$)
- la fonction de déclin exponentielle ($l = \lambda e^{-\psi t}$)
- la fonction de déclin logarithmique ($l = \lambda - \psi \log t$)
- la fonction puissance ($l = \lambda t^{-\psi}$)

La fonction de déclin qui constitue la meilleure approximation des données est une fonction de puissance exponentielle

$$l = \lambda e^{-\psi t^\gamma}$$

dont la justification repose sur les 3 axiomes suivants à partir desquels on peut la dériver.

A₁ Le taux de déclin de la force (dl/dt) est égal à la pression de déclin (f) agissant sur la trace, divisée par sa résistance (r) :

$$dl/dt = - f/r$$

A₂ La pression de déclin (f) agissant sur la trace est proportionnelle à la force de celle-ci (l) et à la similarité (π) du matériel interpolé entre apprentissage et rétention :

$$f = \pi l$$

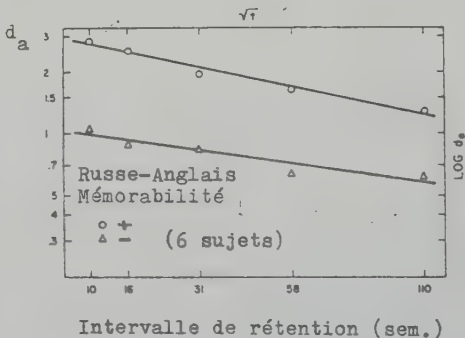
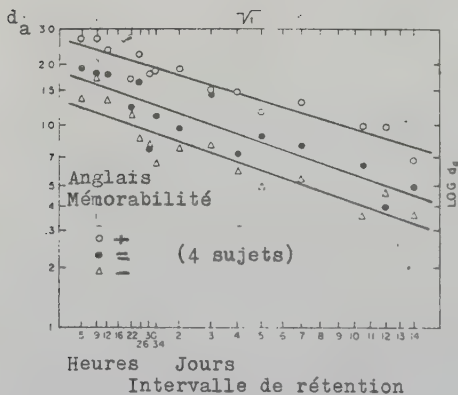
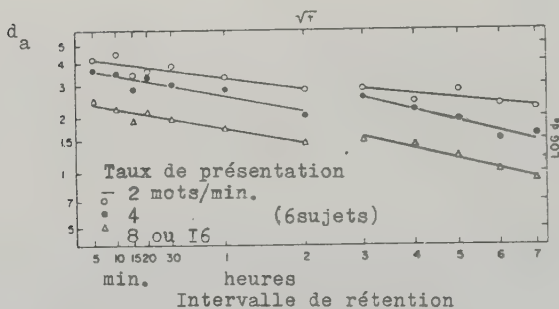
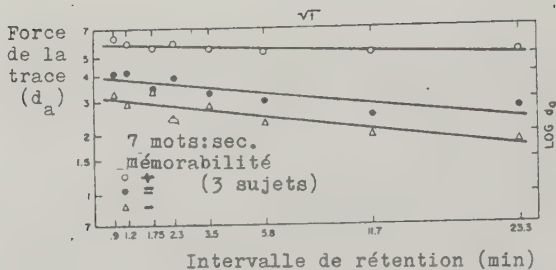


FIGURE 21

Fonctions de rétention (fonctions de puissance exponentielles)
pour des intervalles de rétention allant de 1 minute à 110
semaines. (WICKELGREN, 1972, pp. 435, 442, 446)

A₃ La résistance s'accroît comme la racine carrée de l'âge de la trace :

$$r = \mu t^\gamma$$

et pour $\gamma = .50$

$$r = \mu \sqrt{t}$$

où

$$\left\{ \begin{array}{l} \gamma = \text{exposant de croissance de la résistance de la trace } \approx .50 \\ \psi = \text{taux de déclin} \\ \mu = \text{taux de croissance de la résistance} \\ \lambda = \text{degré d'apprentissage en LTM au début de la période de stockage.} \end{array} \right.$$

En utilisant la TDS, Wickelgren calcule la force des traces en mesurant à partir des MOC obtenues les valeurs de d' (estimées à partir des tests de reconnaissance). Etant donné que les pentes des MOC ne sont pas égales à l'unité, il calcule une estimation de la discriminabilité (d_a) qui tient compte de celles-ci.

Par conséquent, les seules modifications importantes apportées aux modèles précédents, sont représentées par l'addition du concept de résistance de la trace, et une spécification plus précise de la fonction de déclin de la mémoire à long-terme. La composante décisionnelle reste inchangée, seule la mesure de d' est ajustée à la variabilité des pentes des MOC.

● Dans un certain nombre d'articles, dont les recouvrements avec les précédents sont importants, (Wickelgren, 1969, a, b, c, d, e ; 1972, b, 1974), plusieurs développements nouveaux apparaissent :

- tout d'abord la substitution des 3 phases : codage, récupération, dynamique, à la trichotomie classique : acquisition, stockage et récupération, ce qui entraînera l'auteur à donner des précisions sur le traitement de l'information et la représentation de celle-ci en mémoire (codage).

- Ensuite l'articulation dans un même modèle des données théoriques relatives à la trace à court-terme et à la trace à long-terme (dynamique).

- Enfin une complexification des processus de récupération — décision, due à la prise en compte des différences qui peuvent exister au niveau des processus, entre rappel et reconnaissance et à l'examen des effets de contexte (récupération).

● Le codage renvoie à la représentation interne des événements et des relations entre événements : autrement dit, il se rapporte à la

structure de la mémoire, à ses composantes, à son organisation en système et répond à la question, qu'est-ce qui est appris ? L'auteur emploie la notion d'évènement plutôt que celle d'item, de manière à inclure les informations sensorielles et motrices qui accompagnent l'information verbale (Wickelgren, 1969 a). En ce qui concerne la représentation interne des évènements, l'auteur distingue la représentation des attributs de l'évènement et la représentation conceptuelle de celui-ci. Par exemple, lors de la présentation visuelle de lettres, on suppose que la première étape du processus de représentation consiste en une représentation visuelle des attributs. Chez le jeune enfant qui ne sait pas lire, la représentation peut s'arrêter là. Chez l'adulte, la représentation visuelle des attributs des lettres se trouve fortement associée, à leur représentation conceptuelle, et quand ces lettres forment des mots, ces représentations sont elles mêmes associées à la représentation sémantique de ceux-ci. Etant donné l'influence que peut avoir le contexte sur l'interprétation du sens des mots ou des évènements, la manière la plus adéquate de décrire la relation qui existe entre la représentation des attributs et la représentation des concepts, est d'admettre qu'une représentation conceptuelle équivaut à une disjonction de conjonctions d'attributs.

De plus, la théorie distingue 4 types d'associations intra ou intermodales (les modalités étant ici essentiellement sensorielles, motrices et cognitives) :

- des associations inter-évènements, c'est à dire des associations bidirectionnelles entre les représentations successives d'évènements.
- des associations intra-évènements, c'est à dire des associations entre les représentations des composantes simultanées de l'évènement.
- des associations conceptuelles, c'est à dire des associations entre les représentations des composantes simultanées d'un évènement et la représentation conceptuelle de celui-ci.
- des associations structurales, c'est à dire des associations entre la représentation d'un évènement et des représentations de type cognitif, comme la familiarité, la position sérielle (début, milieu, fin), des catégories superordonnées, des structures syntaxiques, des images visuelles, des règles, des moyens mnémotechniques etc... Ainsi, on peut rendre compte des jugements de familiarité ou de récence formulés par les sujets, en considérant qu'ils sont déterminés par la force de l'association entre la représentation de l'évènement et une représentation de la familiarité ou du temps qui serait simultanément ac-

tivée.

Par conséquent, pour Wickelgren la structure de la mémoire est essentiellement associative. Il n'y a guère que la mémoire sensorielle à très court-terme qui ne le soit pas. Dans ce cas, il semblerait que les composantes modales de l'évènement, activent leurs représentations dans un espace visuel/auditif bi ou tridimensionnel, sans que des associations soient établies entre les éléments du pattern (Sperling, 1960, 1963 ; Averbach et Coriell, 1961 ; Averbach et Sperling, 1961 ; Wickelgren et Whitman, 1970).

● La dynamique vise à rendre compte de l'évolution différentielle de la force des traces. Deux traces sont considérées ici : une trace à court-terme, et une trace à long-terme.

La fonction de déclin de la trace à court-terme est une exponentielle : $s = \alpha e^{-\beta t}$

avec $\beta = (1 - \rho)\varphi$

où $\left\{ \begin{array}{l} \alpha = \text{degré d'apprentissage initial} \\ \beta = \text{taux de déclin} \\ \varphi = \text{taux de déclin maximal} \\ \rho = \text{processus de maintenance} \end{array} \right.$

La fonction de déclin de la trace à long-terme est une fonction de puissance exponentielle : (voir-ci-dessus)

$$l = \lambda e^{-\psi t^{(1-\gamma)}} \quad \text{où } \psi = \pi / \mu (1-\gamma)$$

avec $\gamma = .75$ et $l = \lambda e^{-\psi t^{.25}}$

Ces deux fonctions sont dérivées des axiomes suivants (les axiomes relatifs à la trace à long-terme sont identiques à ceux évoqués ci-dessus (Wickelgren, 1972 a)).

$$\underline{A_1} \quad ds/dt = -(1 - \rho) \varphi s \quad 0 \leq \rho \leq 1$$

Le déclin de la trace à court-terme est proportionnel à sa force, la fonction de déclin est exponentielle. Toutefois le taux de déclin est influencé par un processus de maintenance (répétition mentale consciente ou inconsciente (ρ)) qui tend à limiter le taux de déclin de la trace relativement au taux maximal (φ) qu'on observerait, si la

pression de déclin s'exerçait sans être contrebalancée par ce processus. De plus, celui-ci est d'autant plus efficace que le matériel à apprendre est plus familier (v. Fig. 22).

$$\underline{A_2} \quad dl/dt = -f/r = \alpha l / \mu t^y$$

$$\underline{A_3} \quad \mu = \mu_0 (1 - e^{-\lambda})$$

On voit réapparaître ici les notions de force et de résistance définies dans le modèle précédent. Toutefois une précision est apportée en ce qui concerne le concept de résistance : le degré de résistance est également une fonction du degré d'apprentissage antérieur (λ) ; lorsque λ croît, μ doit s'approcher d'une manière exponentielle d'une limite μ_0 .

A₄ Lorsqu'il y a plusieurs essais d'apprentissage, les forces des traces à court et long terme s'accroissent de manière additive.

● Il y a deux aspects importants dans la récupération :

1° quelles sont les traces qui sont jugées ?

2° quel type de règle de décision est adopté par le sujet ?

Les axiomes suivants de la théorie répondent à ces questions :
 soit d la force totale des traces à court et à long terme : $d = s + 1$
 soit c_i le critère pour une réponse de certitude i : $c \sim N[\bar{c}, \sigma_c]$
 soit k le seuil de rappel $k \sim N[\bar{k}, \sigma_k]$

A₅ Seule la somme des traces à court et à long terme peut-être retrouvée.

A₆ En reconnaissance un sujet choisit une réponse de certitude i si et seulement si la force totale de la trace dépasse un critère ($d - c_i$) ≥ 0 (règle du critère).

Une des hypothèses les plus fortes de la règle du critère, c'est

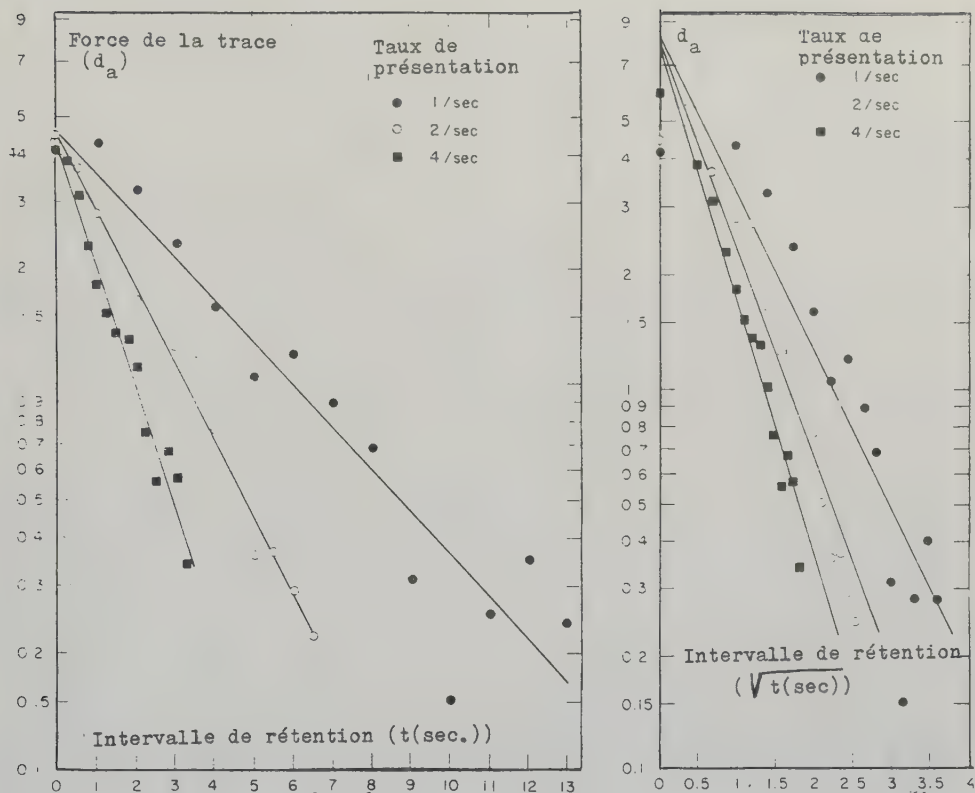


FIGURE 22

A gauche: fonctions exponentielles de déclin en mémoire à court-terme.

A droite: fonctions de puissance exponentielles de déclin en mémoire à court-terme.

On constate que les premières rendent mieux compte des résultats observés que les secondes.

que la reconnaissance d'un évènement est indépendante de la force de tous les autres évènements en mémoire. Wickelgren admet toutefois que souvent les sujets font appel à des éléments contextuels pour reconnaître ou non un évènement. Les expériences non publiées qu'il rapporte font état des mêmes résultats que ceux obtenus par bien d'autres auteurs ; il note cependant que très souvent la reconnaissance est moins affectée que le rappel par les changements de contexte. Il suppose pourtant que ceci n'invalide pas la règle du critère, dans la mesure où on peut contrôler les situations de manière à minimiser l'effet de contexte. Dans le cas toutefois, où de telles variations devraient être prises en compte par le modèle, ceci pourrait affecter la forme des fonctions de rétention. L'auteur admet par conséquent que ce problème constitue une pierre d'achoppement pour le modèle de force.

A₇ En reconnaissance à choix multiple ou en rappel lorsque le nombre d'évènements est restreint (ne dépassant pas l'empan mnémonique des sujets) c'est l'évènement dont la force totale est la plus grande qui est choisi.

$$\max \{d_j - c_j\} \text{ (règle de la force maximale)}$$

A₈ Lorsque le rappel s'effectue à partir d'une population plus importante d'évènements le sujet choisit de donner une réponse si la force totale de sa trace dépasse un seuil de rappel.

$$d - k \geq 0 \text{ (règle du haut seuil)}$$

Cet axiome est nouveau dans la théorie ; Wickelgren ne cache d'ailleurs pas que sa mise en oeuvre est liée à la solution des problèmes relatifs à la comparaison des processus de rappel et de reconnaissance.

Il est clair, tout d'abord, que la limite à établir entre ensemble restreints d'évènements et ensembles plus importants, est très vague, et qu'il est difficile de la définir a priori, celle-ci dépendant étroitement des capacités des sujets à garder en mémoire une quantité plus ou moins grande d'information (recodage).

D'autre part, si l'on prend en considération les phénomènes contextuels, la prédiction des performances en choix multiple et en rappel restreint, à partir des performances obtenues en reconnaissance simple,

n'est plus aussi évidente qu'il y paraissait dans le modèle de 1966. Et ceci pour plusieurs raisons.

Si en reconnaissance simple, le principe de l'indépendance de la force d'une trace par rapport à la force des autres traces s'avère plausible dans les situations d'expérimentation en laboratoire, il n'en va plus de même dans le cas du choix multiple, où plusieurs événements présentés simultanément entrent en interaction, et peuvent donner lieu à des biais contextuels. Il n'est donc pas certain qu'on puisse prédire les résultats du choix multiple à partir des performances obtenues en reconnaissance simple. Cette objection vaut a fortiori lorsqu'il s'agit de prédire les performances en rappel restreint.

De la même manière, il n'est pas plus évident que la prédiction des performances en rappel restreint puisse s'effectuer à partir des résultats obtenus en choix multiple. D'une part, en effet, dans le rappel il peut y avoir recherche simultanée à travers les éventualités retenues, alors que la recherche en choix multiple s'effectue plutôt de manière séquentielle parmi les éventualités présentées, d'autre part les forces totales des éventualités jugées en choix multiple et en rappel peuvent avoir des composantes différentes : force des traces dans un cas, et force des associations et des traces dans l'autre. Wickelgren s'avère donc assez sceptique sur la qualité de la stratégie utilisée jusqu'à présent, dans la comparaison du rappel et de la reconnaissance. (Wickelgren, 1974, p. 239). Il considère cependant à titre programmatique, qu'il existe une approche plus prometteuse du problème qui consisterait à comparer les formes et les taux des fonctions de rétention obtenues dans des tâches de reconnaissance, de choix multiple, de rappel forcé, et de rappel libre. On se souviendra cependant que la tentative effectuée par Norman (1966) (voir ci-dessus), n'aboutissait que de manière très imparfaite, puisque si les taux de déclin (ϕ) en rappel et reconnaissance étaient comparables, en revanche les valeurs du paramètre d'acquisition (α) étaient très différentes. Il faudrait donc supposer que les modalités de codage diffèrent en rappel et en reconnaissance, ce qui ne ferait que reporter le problème à une autre phase des processus mnésiques.

Or nous avons déjà montré dans la première partie de ce travail, à partir d'une analyse des résultats empiriques, que l'hypothèse d'un codage différentiel en fonction du test de rétention ne pouvait constituer une explication plausible des différences observées entre le rappel et la reconnaissance.

Le théorème le plus important dérivé des axiomes ci-dessus, concerne la forme des MOC en mémoire de reconnaissance

$$z \left[P(\text{oui}/d) \right] = \frac{\sigma}{\sigma_d} z \left[P(\text{oui}/0) \right] + \frac{d}{\sigma_d}$$

Cette équation rend compte du fait que la transformation en note z de la probabilité de reconnaître un événement de force d est une fonction linéaire de la transformation en note z de la probabilité correspondante de reconnaître un événement dans une situation où la force de la trace serait nulle. La pente de cette fonction sur papier "bi-normalisé" est $p = \sigma / \sigma_d$, où σ est l'écart-type de la distribution de force des événements de la situation où la moyenne de force est nulle, et σ_d l'écart-type de la distribution de force des événements dont la force moyenne est d .

Comme nous l'avons vu dans le chapitre VI, il est possible de mesurer d , en prenant l'intersection de la MOC avec la diagonale négative (d_s): dans ce cas $d_s = d/1/2(\sigma + \sigma_d)$ encore faut-il que les pentes (p) soient égales à l'unité. S'il n'en est pas ainsi, on minimise la variabilité de d , mais on maximise les biais. C'est pourquoi Wickelgren propose une autre solution qui prend en considération l'estimation des pentes des MOC.

Quand on obtient un grand nombre de MOC des mêmes sujets pour des intervalles de rétention différents, on peut, pour chaque condition, calculer une estimation de d (d_a) qui minimise à la fois la variabilité et les biais. Pour atteindre ce but, on suppose que la variance de la distribution de force des items nouveaux est σ^2 et la variance des items anciens testés t secondes après l'apprentissage est

$\left[\sigma^2 + \sigma_o^2 f^2(t) \right]$, où $f(t)$ est la fonction de rétention de la trace totale. On peut alors dériver l'équation suivante qui permet d'obtenir d_a :

$$d_a = \frac{d_s}{1 - K d_s^2}$$

$$(1 - d)$$

$$1$$

$$(1 - v d^2)$$

K est un paramètre qui permet d'exprimer la relation entre une pente p et d_s . On constate que quand la pente p est égale à l'unité

$$d_a = d_s .$$

Dans la pratique, il suffit de déterminer les valeurs de p et de d_s pour chacune des MOC de l'ensemble considéré et de calculer la valeur moyenne de K pour l'ensemble de ces MOC. On convertit ensuite pour chaque MOC l'indice d_s en indice d_a , au moyen de la formule ci-dessus.

Lorsqu'on ne dispose que d'un seul point sur une MOC, il est impossible de calculer d_s , à moins que ce point ne soit justement situé sur la diagonale négative, ce qui est rare. Il est toutefois possible dans ce cas de calculer d_s et d_a à partir de l'équation suivante :

$$z_d = p (d_a + z_o) \quad \left\{ \begin{array}{l} z_o = \text{transformation en score } z \text{ de la} \\ z_d = \text{probabilité pour un item } \left\{ \begin{array}{l} \text{nouveau} \\ \text{ancien} \end{array} \right. \\ \text{d'être reconnu, avec une distribution de force de moyenne } \left\{ \begin{array}{l} o \\ d \end{array} \right. \end{array} \right.$$

Cette équation a deux inconnues p et d_a , mais on peut la convertir de la manière suivante :

$$\frac{d_s}{1 + K d_s^2} + \frac{1 - K d_s^2}{1 + K d_s^2} z_o - z_d = 0 \quad (1)$$

(1) En effet : $p d_a + p z_o - z_d = 0$

Puisque $p = \frac{1 - K d_s^2}{1 + K d_s^2}$ et que $d_a = \frac{d_s}{1 - K d_s^2}$

$$\left(\frac{1 - K d_s^2}{1 + K d_s^2} \right) \left(\frac{d_s}{1 - K d_s^2} + z_o \right) - z_d = 0$$

$$\frac{d_s}{1 + K d_s^2} + \frac{z_o (1 - K d_s^2)}{1 + K d_s^2} - z_d = 0$$

$$\frac{d_s}{1 + K d_s^2} + \frac{1 - K d_s^2}{1 + K d_s^2} z_o - z_d = 0$$

Puisqu'on a déterminé précédemment une valeur moyenne de K à partir de MOC comportant plusieurs points, d_s reste la seule inconnue qu'on peut calculer numériquement à partir de la formule ci-dessus. Il suffira ensuite de convertir d_s en d_a .

VI- UNE NOUVELLE METHODE POUR LA COMPARAISON DU RAPPEL ET DE LA RECONNAISSANCE : LA FONCTION RAPIDITE - PRECISION.

Nous avons vu précédemment que Wickelgren, malgré les nombreux travaux qu'il avait menés sur les processus de rappel et de reconnaissance, manifestait quelque scepticisme à l'égard des apports théoriques de cette comparaison ; nous avons vu également, que les résultats obtenus à partir de l'enregistrement des latences et de l'expression de la certitude, posaient quelques problèmes d'interprétation ; de plus l'utilisation de la méthode des temps de réaction pour identifier les processus de traitement et de récupération de l'information par les sujets, soulevant des problèmes méthodologiques et théoriques, il apparaissait urgent de trouver une nouvelle méthode de comparaison qui soit plus efficace que la précédente.

1- LES PROBLÈMES POSÉS PAR L'ENREGISTREMENT DES LATENCES

Lorsqu'on s'intéresse au processus de récupération en mémoire, on peut distinguer plusieurs étapes :

- 1° le temps nécessaire pour percevoir le stimulus test,
- 2° le temps utilisé pour retrouver la ou les traces correspondantes en mémoire,
- 3° le temps nécessaire pour décider quelle réponse sera faite,
- 4° le temps de produire la réponse,

On peut distinguer deux grandes théories (Wickelgren, 1975 a, 1977,) qui tentent de rendre compte de ces phénomènes. La première est la théorie du balayage en mémoire fondée essentiellement sur les travaux de Sternberg (1966, 1967, 1969) pour laquelle l'accès en mémoire suppose une recherche parmi plusieurs localisations de stockage, jusqu'à ce qu'un appariement (match) soit trouvé entre l'item stocké et l'item test. Ce processus de recherche en mémoire est la plupart du temps considéré comme séquentiel, et la sortie est constituée

par un vecteur composé de 1 et de 0 qui servira d'entrée pour le processus de décision. Par conséquent dans cette perspective théorique, la variabilité des latences en fonction des conditions expérimentales est essentiellement localisable au niveau 2, c'est à dire à l'étape de la recherche en mémoire.

La seconde est la théorie de la force qui suppose que lorsque l'item test est présenté, le sujet accède directement à sa représentation en mémoire, sans balayage ni recherche. Cette représentation est associée à une valeur continue de la force en mémoire, qui constitue l'entrée du système de décision permettant de déterminer le type de réponse qui sera choisi. Dans cette perspective théorique la variabilité des latences sera essentiellement localisable au niveau 3, ou plus exactement tout dépendra du critère de rapidité/précision qui sera choisi par le sujet, ou que lui imposeront les contraintes expérimentales : en effet la sortie du système d'accès en mémoire peut-être représentée comme une variable à valeurs dans $\mathbb{R}$ (la force) qui croît de manière continue en fonction du temps attribué pour la récupération.

Wickelgren (1977) va s'efforcer, par conséquent de démontrer, que les analyses théoriques du premier type, fondées sur l'interprétation du temps de réaction des sujets en termes de durée d'accessibilité à la trace pertinente, peuvent être soumises à une série d'objections susceptibles de rendre caduques leurs conclusions.

Il est vrai qu'on peut utiliser la mesure des latences de réponses pour étudier la plus ou moins grande complexité d'une tâche. Si l'on prend un certain nombre de précautions concernant l'analyse des erreurs et si l'on montre que l'allongement ou l'abaissement d'un temps de réaction s'accompagne respectivement d'une augmentation ou d'une diminution des erreurs, on peut alors conclure, (lorsque les variations du pourcentage d'erreurs et du temps de réaction vont dans le même sens) qu'une tâche est plus ou moins difficile qu'une autre. Mais le fait de montrer une différence dans la difficulté des tâches ne nous renseigne en rien sur la dynamique du processus de décision, ni sur le nombre d'étapes, ni sur la nature du traitement de l'information.

Lorsqu'on utilise la technique des temps de réaction, pour tester les théories relatives à cette dynamique de la récupération en mémoire, cette application apparaît beaucoup moins défendable. En effet, la plupart du temps, les études de ce type utilisent le temps de réaction comme seule variable dépendante, sans toujours se préoccuper de savoir

à quel niveau de précision travaillent les sujets. Dans ce cas, l'E fait l'hypothèse forte que tous les sujets, dans toutes les conditions, adoptent le même critère de rapidité/précision ; or comme Pachella (1974) et bien d'autres l'ont montré, les sujets sont parfaitement capables de faire varier ce critère quand on le leur demande. Il paraît donc tout à fait prudent de considérer que cette variabilité potentielle du critère soit à l'oeuvre dans les expériences de temps de réaction. S'il en est ainsi, la linéarité des fonctions de latence et leurs paramètres (pente et ordonnée à l'origine) pourraient ne pas avoir grande signification, puisque la forme et les caractéristiques de la fonction seraient complètement différentes si l'on prenait en considération les critères de précision choisis par les sujets.

Une autre possibilité serait de considérer que les sujets se situent à un niveau de précision asymptotique, c'est à dire qu'un temps plus long de traitement n'entraînerait guère de variation importante de la précision de la réponse : si on se situe dans cette perspective, on en revient à la mesure de la difficulté d'une tâche, mais on ne saurait alors prétendre analyser la dynamique de la récupération proprement dite.

Enfin, on pourrait imaginer de construire séparément des fonctions de précision et des fonctions de rapidité pour des conditions expérimentales données. Plusieurs auteurs l'ont fait (Murdock, 1974, Murdock, Anderson, 1975 ; Ratcliff et Murdock, 1976) et les résultats obtenus sont intéressants. Néanmoins Wickelgren estime qu'il vaut mieux tenter de construire une fonction unitaire de rapidité/précision, pour deux raisons principales : la première c'est que pour une large variété de conditions, ces fonctions présentent des caractéristiques d'invariance que ne présentent pas les fonctions séparées de précision ou de rapidité ; la seconde, c'est que pour des théories qui s'intéressent particulièrement à la dynamique de la récupération en mémoire, il est important de savoir ce qui se passe dans les premières centaines de millisecondes qui suivent la présentation de l'item test. Par conséquent, pour Wickelgren, il est essentiel lorsqu'on s'intéresse à la dynamique de la récupération de l'information en mémoire, de contrôler la rapidité avec laquelle le sujet est contraint de faire sa réponse, et d'estimer la précision de celle-ci en fonction de sa vitesse de production. Cette nouvelle technique vise à identifier une fonction de rapidité/précision, et utilise la variable temps comme variable indépen-

dante.

2- MÉTHODES UTILISÉES POUR OBTENIR DE TELLES FONCTIONS

(Speed - accuracy tradeoff functions) - (Fitts, 1966 ; Pachella, Pew, 1968 ; Schouten, Bekker, 1967 ; Reed, 1973 ; Wickelgren, 1977 ; Corbett, 1977 ; Doshier, 1976).

Il existe de nombreuses méthodes pour contrôler la rapidité des réponses du sujet, et il est possible d'utiliser également différents indicateurs de précision. Notre propos n'est pas de discuter ici des avantages ou des inconvénients des uns et des autres ; mais d'illustrer rapidement une des techniques utilisées par Reed (1973) et Wickelgren (1977), en prenant un exemple.

Supposons que la tâche d'un sujet consiste à dire si oui ou non un item test était membre d'un ensemble d'items présentés antérieurement. Lors de l'essai test, un item est présenté et le sujet doit répondre immédiatement après qu'un signal sonore a été délivré par l'E. La distance temporelle entre la présentation de l'item et l'administration du signal est sous le contrôle de l'expérimentateur, et constitue l'abscisse du graphe, l'indice de discriminabilité d' , corrigé pour les variations de pente (v. Reed, 1973) représentant l'axe des y . (v. Fig. 23).

Plusieurs caractéristiques de cette fonction hypothétique sont à relever. On note d'abord que durant une période de temps initiale d'environ 200 millisecondes après la présentation de l'item test, la précision est nulle ($d' = 0$ et les réponses sont aléatoires). Le moment où la précision commence à dépasser le niveau de chance, constituera l'ordonnée à l'origine δ : ici $\delta = 200$ ms. On constate également, que la précision atteint une asymptote qui ne correspond pas nécessairement à une performance parfaite quand celle-ci ne dépend pas du temps de traitement ou de récupération de l'information mais d'autres facteurs. L'asymptote λ est ici égale à 3. Ensuite la fonction a une certaine forme : cette forme n'est pas encore strictement définie, mais Wickelgren considère qu'on peut l'assimiler à une fonction approchant exponentiellement une limite : dans ce cas la précision en fonction du temps se trouverait définie par la formule :
$$d' = \lambda [1 - e^{-\beta (T - \delta)}]$$
. Enfin quelle que soit la forme de la fonction, il existe un 3e paramètre, qui est le taux d'accroissement

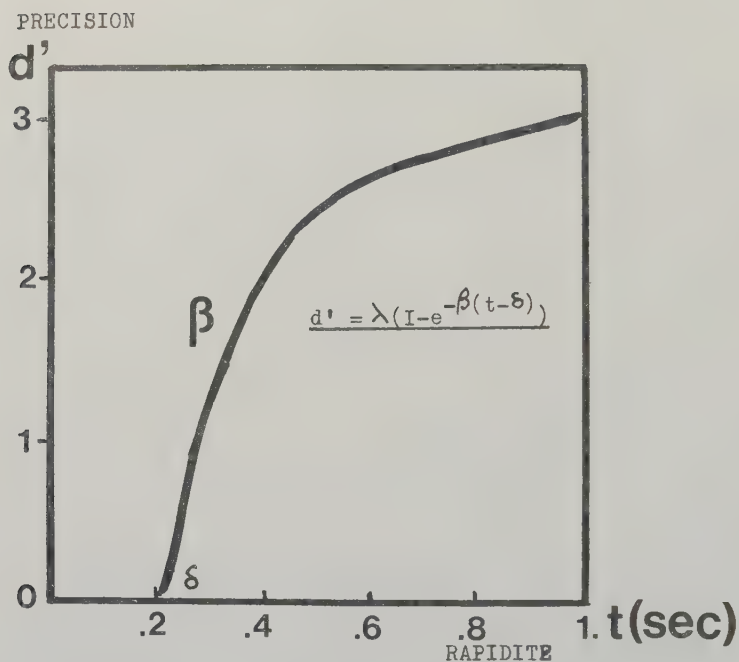


FIGURE 23

Fonction rapidité/précision hypothétique; sa forme est celle d'une fonction s'approchant exponentiellement d'une limite.

δ : l'ordonnée à l'origine = 200 msec.

β : taux de croissance = 5

λ : asymptote = 3 (d'après WICKELGREN, 1977, p.69)

(β) de la précision en fonction du temps de récupération : ici
 $\beta = 5$.

3- COMPARAISON DU RAPPEL ET DE LA RECONNAISSANCE

L'idée de Wickelgren est d'utiliser la technique de construction de fonctions de ce type pour comparer les processus de récupération qui sous tendent le rappel et la reconnaissance. Comme précédemment, les situations de rappel et de reconnaissance qui sont choisies sont élémentaires. Les auteurs précisent d'ailleurs (v. Wickelgren et Corbett, 1977, p. 189) que "les théories concernant la relation entre des processus complexes comme le rappel libre et la reconnaissance d'items multiples, peuvent avoir peu de choses en commun avec les théories qui s'intéressent aux relations entre le rappel élémentaire et la reconnaissance". Ce thème est permanent dans l'oeuvre de Wickelgren et assigne des limites particulières aux capacités explicatives du modèle.

Il s'agit dans cette expérience d'étudier, par les méthodes de rappel et de reconnaissance, le souvenir que les sujets conservent d'associations entre mots avec ou sans interférence. Il y a quatre conditions dans l'expérience :

- 1° la reconnaissance de paires de mots sans interférence : les sujets doivent apprendre puis reconnaître une paire A - B,
- 2° la reconnaissance de paires avec interférence: les sujets doivent apprendre un triplet A - B - C et reconnaître ultérieurement les paires A - B et/ ou A - C ,
- 3° le rappel sans interférence de l'élément B après présentation de A,
- 4° le rappel avec interférence des éléments B ou C après présentation de A.

Les sujets ont pour consigne d'apprendre les paires A - B ou les triplets A - B - C, en essayant de former une image qui rassemble les 2 ou 3 éléments ; dans le cas des triplets ils sont avertis qu'ils ne seront jamais testés pour la relation B - C.

Lors du test de rétention, les conditions de reconnaissance et de rappel sont légèrement différentes. En reconnaissance une paire A - B ou A - D est présentée, suit un intervalle de temps variable (200, 300, 400, 600, 900, 1200, 2500 et 4000 ms) ; puis un signal sonore de 50 ms qui avertit le sujet de répondre immédiatement en appuyant sur

l'une de deux clefs (oui-non) ; ensuite il dispose de 3 secondes pour effectuer un jugement de certitude sur la réponse qu'il vient d'effectuer, après quoi il est informé de la latence de sa réponse à partir du signal sonore (les sujets doivent s'efforcer de répondre dans les 200 ms qui suivent le signal sonore ; le feed back informatif leur est donné pour qu'ils puissent ajuster leur temps de réponse).

De manière à rendre aussi comparables que possible les conditions de récupération en rappel et en reconnaissance, Wickelgren utilise une technique de rappel un peu particulière. L'élément A est d'abord présenté, puis après un intervalle variable (100, 200, 300, 500, 800, 1100, 2400, 3900 ms), les éléments B, C ou D pendant 200 ms ; suit un signal sonore de 50 ms, après lequel le sujet doit immédiatement répondre en appuyant sur une clef (oui-non) ; il donne ensuite son jugement de certitude sur la réponse qu'il vient d'effectuer et un feed back informatif sur la latence lui est ensuite communiqué. Par conséquent, dans la période qui suit la présentation de l'élément A, le sujet doit s'efforcer de produire la réponse adéquate ; lorsqu'on lui présente les éléments B, C ou D, il doit dire si le mot présenté correspond au mot qu'il a produit ; dès lors le processus de récupération proprement dit, est un processus de production de la réponse caractéristique du rappel ; le processus de décision est semblable à celui de la reconnaissance.

On notera que comme dans les travaux précédents, on ne peut, sans recourir à d'astucieux dispositifs, comparer directement les processus de récupération qui sont à l'oeuvre dans le rappel et dans la reconnaissance. Ces contraintes situationnelles qui paraissent difficilement contournables, sont à nos yeux l'indice que les processus de décision dans l'une et l'autre modalité de restitution de la trace présentent des caractéristiques susceptibles d'expliquer, pour une part non négligeable, les différences de performance couramment relevées dans les deux types de tests.

Les résultats individuels obtenus par les six sujets utilisés dans l'expérience sont présentés dans la Fig. 24. Une analyse de variance pour un plan factoriel $2 \times 2 \times 8 \times 6$ (rappel / reconnaissance ; pas d'interférence / interférence ; 8 intervalles temporels ; 6 sujets) révèle une influence très significative, des intervalles temporels, du type de test et de l'interférence. Elle montre également qu'il existe une interaction entre les intervalles temporels et le facteur d'in-

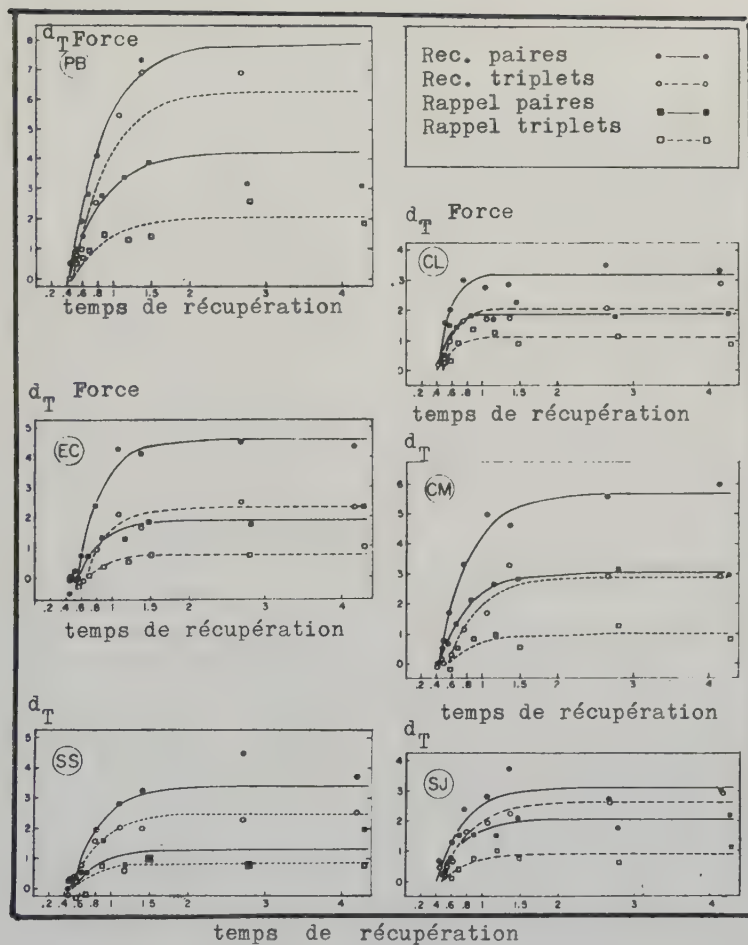


FIGURE 24

Fonctions de rapidité-précision pour les conditions:

- reconnaissance de paires (pas d'interférence)
- reconnaissance de triplets (A-B, A-C:interférence)
- rappel de paires (pas d'interférence)
- rappel de triplets (A-B, A-C:interférence)

Chacun des graphes représente les performances d'un sujet.

(d'après WICKELGREN, 1977, p.84)

terférence, ainsi qu'entre les intervalles temporels et le type de test ; ces interactions signifient que les effets de l'interférence comme du type de test sont particulièrement remarquables à l'asymptote, c'est à dire pour de longs intervalles de récupération.

Lorsqu'on considère les latences de réponse des sujets entre le début du signal sonore et le moment où ils appuient sur la clef, on est frappé :

1° par la capacité qu'ils ont de pouvoir répondre dans le laps de temps de 200 ms qui était imposé par l'expérimentateur,

2° par les très faibles différences qui existent entre les latences moyennes quand les sujets procèdent à un rappel ou à une reconnaissance de paires ou de triplets (rappel de paires : $\bar{m} = 175$ ms ; de triplets : $\bar{m} = 191$ ms ; reconnaissance de paires $\bar{m} = 187$ ms ; de triplets : $\bar{m} = 193$ ms). D'autre part, l'ajustement des points empiriques et d'une fonction théorique dont la forme correspondrait à l'approche exponentielle d'une limite, est excellente (v. Fig. 24), les auteurs ont même pu construire une fonction de groupe de même forme pour les 4 conditions, dont l'ajustement est encore meilleur. Enfin, sur les trois paramètres caractéristiques de cette fonction [λ = asymptote ; β = taux de croissance ; s = ordonnée à l'origine, pour $d_T = \lambda[1 - e^{-\beta(T - s)}]$], deux peuvent être raisonnablement considérés comme équivalents pour chaque sujet : le taux de croissance β , et l'ordonnée à l'origine, s ; seule l'asymptote change pour chacune des conditions.

Le résultat le plus surprenant de cette étude est donc que la forme de la fonction rapidité/précision, son taux de croissance et son ordonnée à l'origine ne sont pas substantiellement différents dans le type de rappel utilisé ici et dans la reconnaissance, même si dans ces deux tests, ce ne sont pas les mêmes associations qui sont récupérées. Bien entendu, ceci ne veut pas dire que le processus entier de récupération-décision du rappel habituel, soit assimilable à celui de la reconnaissance : on sait en effet que Wickelgren a beaucoup insisté sur les règles de décision utilisées dans ces deux cas ; toutefois lorsque, comme dans cette expérience, des dispositions sont prises pour rendre similaires les processus de décision du rappel et de la reconnaissance, on ne note pas de différences majeures dans les processus de récupération proprement dits pour ces deux modalités de restitution de la trace.

En ce qui concerne les différences relevées entre les asymptotes

des fonctions pour les différentes conditions : rappel / reconnaissance et paires / triplets, elles se justifieraient par le nombre d'associations différentes contribuant à la force de la trace en rappel et en reconnaissance. En effet, on a souvent considéré que la reconnaissance d'une paire de mots A - B, est basée sur la prise en considération de 2 associations $A \rightarrow B$ et $B \rightarrow A$; dans une situation de rappel où A est fourni comme indice, le sujet pour retrouver B doit se fonder sur la force de l'association entre A et B ($A \rightarrow B$), dans ce cas l'association rétrograde $B \rightarrow A$ ne contribue pas à la récupération (Merryman, 1971 ; Wickelgren 1974 ; Wolford 1971).

De plus, Murdock (1974) a pu montrer, que dans le cas de paires de mots on pouvait conclure raisonnablement à l'équivalence des associations $A \rightarrow B$ et $B \rightarrow A$; dans ces conditions le niveau des asymptotes en reconnaissance et en rappel, devrait être dans un rapport 2 : 1. C'est effectivement ce qui est à peu près trouvé, dans le cas de la reconnaissance et du rappel de paires. Ce rapport n'est plus trouvé quand il s'agit de triplets ; mais il ne faut pas oublier les circonstances particulières de l'apprentissage des triplets : le temps d'apprentissage de A - B - C était identique à celui des paires A - B ; d'autre part, étant donné les circonstances de l'apprentissage, les sujets ont pu développer des stratégies particulières susceptibles de masquer l'effet du nombre d'associations pris en compte lors de la récupération.

En tout état de cause, il apparaît bien qu'il faille distinguer les aspects techniques et les aspects théoriques de cette investigation. Il est certain que le recours à des fonctions de rapidité/précision, et non plus à des fonctions de rapidité seule, constitue un progrès important dans l'analyse du processus de récupération de l'information en mémoire : à ce titre cette technique se développera très probablement dans les recherches futures. En ce qui concerne l'analyse théorique des rapports entre le rappel et la reconnaissance, l'incertitude demeure sur un certain nombre de plans.

Ainsi Wickelgren précise qu'on ne peut pas extrapoler les résultats obtenus aux activités de rappel classique, car dans ce cas les processus de décision diffèrent largement de ceux de la reconnaissance ; s'il montre qu'il n'y a pas de raison de penser que l'accessibilité à l'information en mémoire diffère fondamentalement en rappel et en reconnaissance, il ne peut cependant pas caractériser les modalités de

de cet accès : s'agit-il d'un accès direct ou indirect ? les sujets procèdent-ils ou non à un "balayage" en mémoire ? cette recherche est elle exhaustive ou autoterminante ? Rien dans les résultats obtenus ne permet de décider entre ces différentes perspectives théoriques. On notera cependant qu'une recherche de Reed (1976), visant à tester 14 hypothèses construites à partir de divers modèles, conclut que les théories de la force et les modèles de balayage exhaustif sont incompatibles avec les résultats observés. Seul un modèle de recherche auto-terminante dans une liste contenant tous les items (positifs et négatifs) comme celui de Théios et coll. (1973) ou à la rigueur, un modèle comme celui d' Atkinson et Juola (1973) peut ajuster ses prédictions aux résultats empiriques. Bien entendu l'expérience de Wickelgren et Corbett ne visait pas directement à tester les modèles de recherche contre les modèles de force ; néanmoins la thèse de l'accès automatique à la trace en mémoire continue de s'avérer difficilement justifiable.

CONCLUSION

● Dans ses postulats de base, le modèle de force de la trace présente le grand avantage d'être économique et ceci à deux points de vue : d'une part, il suppose que dans les situations les mieux contrôlées pour atteindre ce résultat, les mécanismes de mémoire mis en jeu dans les activités de rappel et de reconnaissance, sont semblables, les performances obtenues dans l'un et l'autre cas n'étant différentes que parce que les sujets sont contraints d'utiliser au niveau de la décision soit la règle du critère, soit la règle de la force maximale. De ce point de vue les résultats obtenus dans l'expérience de 1977 et la comparaison des fonctions de rapidité/précision tracées pour le rappel et la reconnaissance paraissent confirmer cette conclusion : lorsqu'on rend aussi comparables que possible les processus de décision proprement dits du rappel et de la reconnaissance, on n'observe pas de différences fondamentales dans la dynamique de récupération de l'information en mémoire, même si le type et le nombre d'associations considérées dans l'un et l'autre cas ne sont pas semblables.

Dans ces conditions ce qui distingue le rappel de la reconnaissance est essentiellement localisable pour Wickelgren au niveau de la composante décisionnelle et non à celui de la composante mnésique. Toutes les précautions expérimentales prises pour rapprocher ces deux condi-

tions de test, sont une preuve supplémentaire de la nécessité de prendre en considération lors de leur comparaison, les processus de décision différentiels qui paraissent s'y manifester. De plus les différences de performances relevées dans ces deux types de test seraient essentiellement dues au nombre des associations utilisées par le sujet pour produire sa réponse.

D'autre part le couplage du système de mémoire et du système de décision ne soulève aucune difficulté majeure puisque l'un et l'autre sont immédiatement compatibles, moyennant l'addition d'une fonction aléatoire de bruit, dont l'introduction à telle ou telle étape du processus n'a pas d'importance décisive; en ceci, le modèle de force de la trace pousse très loin l'analogie avec les modèles psychophysiques correspondants.

● Il faut noter cependant, que les résultats empiriques obtenus ne sont pas toujours à la hauteur des prédictions effectuées : s'il n'y a aucune différence entre le rappel et la reconnaissance lors de l'encodage et du stockage, on devrait s'attendre à ce que le taux d'acquisition soit identique pour ces deux modes de restitution de la trace, or on constate, qu'en mémoire à court terme le paramètre α du modèle est différent dans ces deux cas. Norman (1966) tente bien d'expliquer ce résultat par la nécessité de prendre en considération la discriminabilité asymptotique du matériel, mais dans ces conditions on se trouve confronté à l'exigence pour le modèle de rendre compte des effets de contexte de liste; or même si Wickelgren n'élimine pas le problème dans ses travaux récents, il le résout de manière négative en prescrivant, autant que faire se peut, l'élimination du phénomène de la situation expérimentale.

De la même manière, lorsqu'on prend la précaution de rapprocher la condition de rappel et de choix multiple, en limitant l'ensemble de référence au rappel, à 4 éventualités parfaitement connues des sujets et en donnant des consignes de rappel forcé, on devrait pouvoir s'attendre à ce que le taux de déclin soit identique dans ces deux situations, or il n'en est pas ainsi (Norman et Wickelgren 1969).

Enfin, si l'on observe de manière générale, conformément aux prédictions du modèle de force de la trace, une corrélation négative entre certitude et latence, on constate cependant :

1° que les MOC construites à partir des latences sont différentes des MOC construites à partir des proportions de réponses indexées par leur certitude.

2° que les variances des latences ne correspondent pas aux prédictions du modèle.

3° que les latences de rappel sont plus faibles que celles de reconnaissance et de choix multiple, alors que le nombre d'éventualités (quatre) est équivalent dans tous les cas.

L'examen attentif de ces phénomènes n'est d'ailleurs pas sans risque pour la théorie même de la force de la trace.

Ainsi, en ce qui concerne le premier point, Thomas et Myers (1972) ont montré qu'on pouvait faire des prédictions précises concernant la position relative des ROC latences par rapport aux ROC certitude, suivant qu'on a affaire à un modèle continu du type TDS, ou un modèle à états discrets comme celui de Luce (1963, a, b) ou de Krantz (1969). Les données fournies par Norman et Wickelgren concernant les latences ne sont pas suffisamment précises pour trancher de manière décisive. Certaines de celles-ci cependant ne sont pas contradictoires avec les implications d'un modèle de type TDS.

En ce qui concerne les variances des latences, nous verrons plus loin que Murdock et Dufty (1972) considèrent qu'un modèle à états discrets peut mieux rendre compte du phénomène qu'un modèle de force. Il ne faut pas oublier cependant que Wickelgren est parfaitement conscient des problèmes posés par le rapport entre force, latence et certitude. C'est d'ailleurs pour cette raison qu'il s'est attaché à développer la technique de construction des fonctions rapidité/précision qui lui permettent de répondre à un certain nombre d'objections qui peuvent être faites quand on utilise les latences comme variable dépendante. Néanmoins en adoptant cette nouvelle formule, les problèmes relatifs à la comparaison du rappel et de la reconnaissance, ne sont pas pour autant résolus, comme nous l'avons indiqué ci-dessus. De plus les résultats obtenus par d'autres auteurs utilisant ces techniques, ne permettent pas de conclure en faveur d'une théorie de l'accès direct ou automatique à l'information stockée en mémoire. Or, il s'agit là d'une des caractéristiques les plus importantes du modèle de force. On peut donc conclure à une identité des processus de stockage et de récupération en rappel et en reconnaissance, sans qu'il y ait pour autant accord sur le contenu théorique de cette identité.

Enfin il est assez difficile d'expliquer les résultats paradoxaux présentés dans le 3e point, sauf à admettre que l'accès à l'information

en mémoire présente des différences non négligeables, quand on se trouve en rappel, en reconnaissance ou en choix forcé, toutes choses égales par ailleurs : comment expliquer autrement que pour un ensemble de référence de même cardinal, les latences du rappel soient moins importantes que les latences observées en reconnaissance et en choix forcé ?

On notera encore que Wickelgren a été obligé, lors de l'extension de son modèle de recourir à la théorie du haut seuil pour rendre compte des résultats obtenus, lorsqu'on fait procéder au rappel d'une liste comportant un grand nombre d'items. L'économie du modèle paraît donc largement entamée, puisqu'au delà de l'empan mnémonique, on ne peut plus recourir au même modèle de décision en reconnaissance et en rappel. On n'oubliera pas cependant les réserves que fait honnêtement Wickelgren en ce qui concerne l'extrapolation de résultats obtenus dans des situations de rappel élémentaire, à ceux qu'on obtient dans des situations de rappel ou de reconnaissance plus complexes.

● Ces réserves nous font d'ailleurs mieux percevoir la distance qui peut exister entre la souplesse théorique du modèle et les applications empiriques qui en sont faites. On ne peut en effet manquer d'être frappé par la longévité du modèle de force proposé par l'auteur, et par ses capacités d'adaptation aux nouveaux problèmes posés par la recherche sur la mémoire.

D'abord conçu pour rendre compte des phénomènes de mémoire à court-terme, il s'est élargi à la mémoire à long-terme, puis aux processus de consolidation et d'amnésie rétrograde, moyennant l'addition de paramètres nouveaux comme la résistance et la pression de déclin ; lorsque les conceptions multicomponentielles de l'information sont devenues dominantes, Wickelgren s'est efforcé de les intégrer dans son modèle, en considérant que les forces élémentaires associées aux modalités, aux attributs ou aux concepts donnaient lieu à une force résultante, issue de la composition de toutes ces forces élémentaires ; il s'est également efforcé de répondre aux questions posées par l'influence du contexte en rappel et en reconnaissance, dans les limites de son modèle ; puis, lorsque sont apparus les modèles de structure de la mémoire sémantique, il a consacré une revue élogieuse au livre d'Anderson et Bower (1973) (Wickelgren, 1976, a) sur la mémoire humaine associative, il a procédé à une réflexion sur les grammaires propositionnelles, particulièrement adaptées à la mémoire verbale, et sur les grammaires d'opérateurs qui rendraient mieux compte d'une mémoire de l'espace

(Wickelgren, 1975,b); enfin, il s'est efforcé de montrer dans une extension de la théorie de la force à une organisation en forme de réseau (Wickelgren, 1976, b) que la dynamique du stockage et de la récupération d'une association indirecte entre deux éléments A et B par le biais d'un noeud superordonné (AB), n'était pas foncièrement différente de celle qui caractérise le stockage et la récupération d'une association simple, horizontale ($A \rightarrow B$). De plus, la construction de fonctions de rapidité/précision, lui permet d'aborder de manière élégante les problèmes relatifs à l'accès en mémoire, tout en évitant les objections qui pouvaient être faites aux modèles recourant à des mesures de latences indépendantes du critère de précision adopté par les sujets.

Une telle virtuosité dans l'ajustement théorique du modèle aux progrès historiques réalisés dans la recherche sur les activités mnésiques peut paraître très séduisante, d'autant plus qu'il s'agit d'un cas unique dans les annales de la psychologie depuis ces 20 dernières années.

Cette médaille a toutefois son revers. Tout d'abord on est frappé par la disproportion qui peut exister entre l'ampleur théorique de certains développements où se trouvent réalisés précisément ces ajustements successifs, et les restrictions draconiennes imposées au matériel, aux conditions de travail des sujets, ainsi qu'aux modalités de récupération de l'information, lors des tests de rétention. Même ainsi, dans la plupart des cas, les distorsions relevées, entre les prédictions théoriques des modèles et les résultats empiriques, viennent jeter le doute dans l'esprit du lecteur le mieux disposé, malgré un certain nombre de concordances non négligeables quand on considère l'oeuvre entière.

Il faut dire aussi que le concept de force unidimensionnelle de la trace en mémoire, peut donner prise à de nombreuses critiques. Sans parler des relents physicalistes qu'il distille et qui peuvent épistémologiquement gêner l'esprit, le concept de force de la trace oriente presque nécessairement le théoricien vers un modèle de mémoire dont le dynamisme risque d'être exclusivement centré sur l'oubli : dans ces conditions, la structure, le fonctionnement et les fonctions de la mémoire deviennent des problèmes secondaires. La conception de l'oubli elle-même s'en ressent, puisque celui-ci est exclusivement lié à une déperdition de force de la trace qui peut-être modulée par la similarité des matériels ou des activités interférentes : or, on commence à savoir que plus une théorie de la mémoire est liée à une analyse préci-

se des informations entrantes, du traitement de l'information, de la conception du monde des sujets, plus la conception de l'oubli ou plus exactement des modifications subies par l'information traitée en fonction du temps doit se compliquer. L'absence actuelle d'une théorie générale de la mémoire, s'accompagne de l'absence non moins remarquable d'une théorie suffisamment large de l'oubli. Il faut noter cependant qu'il existe des exceptions notables à cette affirmation très générale : or ces exceptions sont le fait de psychologues qui ont tenté comme Piaget, de réinsérer les problèmes de la mémoire dans une conception d'ensemble à la fois de la génèse et de la structure des activités cognitives de l'homme, aboutissant à l'idée que ce qui est important c'est moins l'oubli en tant que tel que les modifications subies par le souvenir du fait des transformations du système de traitement (Lecocq et Tiberghien, 1976).

● Bien d'autres critiques ont été formulées à l'égard de la théorie de la force de la trace. Comme le feront remarquer Anderson et Bower (1972), cette théorie ne saurait rendre compte des capacités de discrimination des sujets. Lorsqu'ils étudient un matériel, ceux-ci se souviennent de bien plus que de la force des items qui le constituent. Il leur arrive de recourir à d'autres informations que celles qui leur sont fournies pour traiter ce matériel, ils doivent prêter attention aux consignes qui leur sont données; or voit-on souvent que ces informations additionnelles ou que les éléments de consigne, sont confondus avec le matériel à restituer proprement dit ? De tell s capacités discriminatives dépassent le pouvoir explicatif d'une théorie de la force. Il suffit d'ailleurs d'interroger les sujets sur des informations apparemment marginales, pour se rendre compte que la force d'une trace ne saurait être considérée comme une primitive, mais comme une espèce de résumé commode, ou comme une mesure générale, mais vague de la quantité d'information possédée sur un item : ainsi Hintzman, Block et Inskip (1972), Hintzman, Block et Summers (1973) ont montré que les sujets sont capables de répondre à des questions concernant les modalités de présentation des items (verbale ou figurative), Murdock (1969), Rothkopf (1971), qu'ils peuvent localiser spatialement une information dans un texte etc... Toutefois dans la mesure où il est admis que la notion de force constitue une caractéristique générale de l'information, ces expériences n'invalident pas la théorie, elles montrent simplement qu'on peut-être plus précis dans la caractérisation

de ce qui est traité par le système.

Il n'en va plus de même lorsqu'on aborde les jugements de fréquence ou de récence que les sujets sont capables de proférer à propos d'une trace. Comme Wells (1974) l'a bien montré, si l'on peut admettre à la rigueur qu'un jugement de récence peut-être émis à partir d'une estimation de la force de la trace en mémoire (ce qui suppose d'ailleurs une capacité d'inférence qui déborde largement les limites du modèle), en revanche les résultats empiriques, montrent que les jugements de fréquence ne sauraient s'appuyer sur une estimation de la force, sans multiplier jusqu'au ridicule le nombre de paramètres du modèle en question.

Wells utilisait un paradigme de reconnaissance continue : les mots pouvaient être présentés une seule fois, deux fois successivement et deux fois avec espacement (une large variété d'espacements était utilisée). Lors du test, les sujets devaient donner un jugement de fréquence (nouveau, ancien présenté une fois, ancien présenté deux fois). Le résultat critique était la probabilité qu'un item soit reconnu comme une répétition (c'est à dire jugé comme ancien présenté deux fois) en fonction de la probabilité qu'il soit reconnu comme ancien. Une théorie classique de la force, postulant deux critères pour constituer l'échelle de fréquence en 3 points, prédirait (en supposant que les variances soient égales) une seule fonction avec des points échelonnés pour les items présentés une fois ou deux fois à des intervalles différents. Une théorie de la force plus complexe, postulant une trace pour chaque présentation, prédirait deux fonctions, mais il n'y aurait pas de différence entre l'apprentissage massé et distribué. Comme on obtenait en fait 3 fonctions différentes, aucun des modèles de force n'était confirmé par les données empiriques.

De leur côté Hintzman et Block (1970, 1971), Hintzman (1976) ont montré que dans le cadre de la théorie de la force de la trace on aboutissait à l'idée que les répétitions augmentaient de manière cumulative la force de la trace sans qu'on puisse différencier les effets des présentations successives du même item; dans ces conditions comment expliquer les comportements des sujets capables d'identifier la fréquence de présentation et éventuellement les contextes ou les modalités différentes de ces répétitions?

Le modèle de force n'est donc pas convaincant. S'il a réussi à mettre en évidence l'importance des facteurs décisionnels dans la compa-

raison du rappel et de la reconnaissance, le concept de force nous paraît trop pauvre pour rendre compte de la complexité des informations traitées par le système mnésique ; de plus si l'explication de l'influence du contexte comme un effet d'interférence lors de la récupération n'est pas fausse, cette explication reste trop vague au regard des processus impliqués ; enfin l'hypothèse d'accès automatique à l'information en mémoire ne paraît tenable en reconnaissance, que pour des conditions expérimentales limitées et un matériel très simplifié : si, comme nous l'avons vu dans le premier volume, il existe des cas où le contact entre l'item test et la trace est quasi-immédiat, il existe aussi des circonstances où les sujets doivent procéder à une recherche d'information : une théorie qui ne rend compte que du premier aspect de la réalité, n'est pas assez puissante.



3

LES MODÈLES A ÉTATS

INTRODUCTION

Dans le chapitre précédent nous avons vu comment la théorie de la force de la trace proposait une solution directe et économique au problème du couplage entre les systèmes de mémoire et de décision. Dans la mesure où l'axe de décision est identifié à un continuum de force des traces, et où les processus d'acquisition, de généralisation, d'oubli, consistent simplement à accroître ou diminuer, la valeur de force d'un item sur le continuum en question, des valeurs différentes de d' (ou de d_a) sont associées à des valeurs différentes de force du signal, pour peu qu'on admette l'hypothèse que la distribution de force des items nouveaux, ne se déplace pas sur l'axe, quand on passe d'une condition expérimentale à une autre. Toutefois cette solution nous est apparue peu convaincante au regard des problèmes posés par la complexité des processus en jeu dans le rappel et la reconnaissance.

Dans les modèles à états, le couplage entre les deux systèmes n'est plus aussi évident : en effet, il faut associer à chaque état de mémoire ou d'apprentissage, une distribution de vraisemblance, définie sur une échelle continue de familiarité ou d'ancienneté apparente ; aussi, contrairement aux modèles de force, les modèles discrets peuvent

attendre des différences dans la probabilité des états, en fonction de certaines conditions expérimentales, mais ne pas tolérer de différences dans les valeurs de discriminabilité en fonction des mêmes conditions. Dès lors une comparaison critique des modèles se fera non pas tellement à partir du fait de savoir si les distributions sous-jacentes sont continues ou discrètes (nous verrons par exemple, que le modèle de reconnaissance de Kintsch, qui est pourtant un modèle à états discrets, est indistinguable à cet égard, du modèle de force), ni de l'identification de l'axe de décision (force, familiarité, ancienneté apparente) mais à partir du caractère approprié des variations des paramètres du modèle (notamment d'), en fonction des manipulations expérimentales.

I- LE MODELE D'APPRENTISSAGE DE RECONNAISSANCE DE KINTSCH (KINTSCH 1965, 1966, 1967, 1970,A,B ; KINTSCH ET MORRIS 1965 ; KINTSCH ET CARLSON 1967)

1- PRÉSENTATION

Nous avons déjà eu l'occasion d'exposer de manière détaillée, dans le tome 1 la théorie des deux processus de Kintsch, aussi n'y reviendrons nous pas. L'objectif de Kintsch est double : il s'agit d'abord pour lui, dans le cadre de la théorie des deux processus, d'ajouter une composante décisionnelle à son modèle, de manière à tenir compte des biais de réponse des sujets. Il s'agit, d'autre part, de montrer qu'un modèle d'apprentissage à états discrets est parfaitement compatible avec un modèle continu de décision. A cette fin, il utilise la procédure expérimentale mise au point par Shepard et Teghtsoonian (1961), sous le nom de procédure d'apprentissage continu de reconnaissance, ou de procédure à état stable (steady state).

Le modèle dont Kintsch s'inspire plus particulièrement, est le modèle LS2 d'Atkinson et Crothers (1964), dont nous présentons ci-dessous la matrice de transition :

		L	S	F	P(C)
L	!	I	O	O	!
S	!	a	(I - a) (I - f)	(I - a) f	!
F	!	a	(I - a) (I - f)	(I - a) f	!
	!				!

Les items peuvent être dans trois états : l'état L d'apprentissage, l'état S de mémoire à court-terme, l'état F d'oubli. Les items présentés pour la première fois sont assimilés à des items oubliés. On note dans la matrice, les probabilités pour qu'un item, étant dans un de ces trois états au moment de l'étude, entre dans l'un ou l'autre des états, ou y reste après l'étude ; ainsi se trouvent caractérisés les paramètres d'apprentissage et d'oubli du modèle. Le vecteur marginal indique les probabilités de réponses correctes en fonction de l'état d'apprentissage dans lequel se trouvent les items ; cette probabilité est de 1 pour les items en L et S, et de g (probabilité de deviner) pour les items en F. Il est clair que ce modèle ne prend pas en considération les biais de réponse des sujets : c'est ce à quoi, précisément va s'attacher Kintsch, à partir d'un modèle d'apprentissage du même type.

2- LES AXIOMES DU MODÈLE

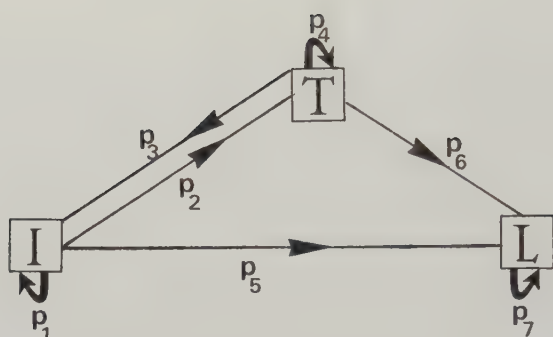
Kintsch part de l'idée, empiriquement vérifiée, que les sujets dans une épreuve de reconnaissance sont capables d'exprimer leur niveau de certitude, ou de juger de la familiarité des items qui leur sont présentés, d'une manière plus fine que ne le laisserait supposer un modèle à trois états. Si l'on admet que les états d'apprentissage et de mémoire peuvent être définis comme des régions sur une échelle de familiarité, il est alors possible d'articuler le caractère continu de la familiarité estimée par les sujets et le caractère discret de leurs états de mémoire. (v. Fig. 25).

A1 - DISTRIBUTION DES VALEURS DE FAMILIARITE DES ITEMS.

La familiarité de chaque item, dans une expérience de reconnaissance est représentée par une valeur (s) sur une échelle continue (abscisse). Soit $f(s/n)$ la distribution de familiarité des items nouveaux, et $f(s/a)$ la distribution de familiarité des items anciens. Ces deux distributions se recouvrent partiellement.

A2 - AXIOMES D'ETAT.

- un item est dans l'état L de mémoire à long-terme si $s > \lambda$



I = Etat initial
 T = Etat de mémoire temporaire
 L = Etat d'apprentissage (plus d'oubli)

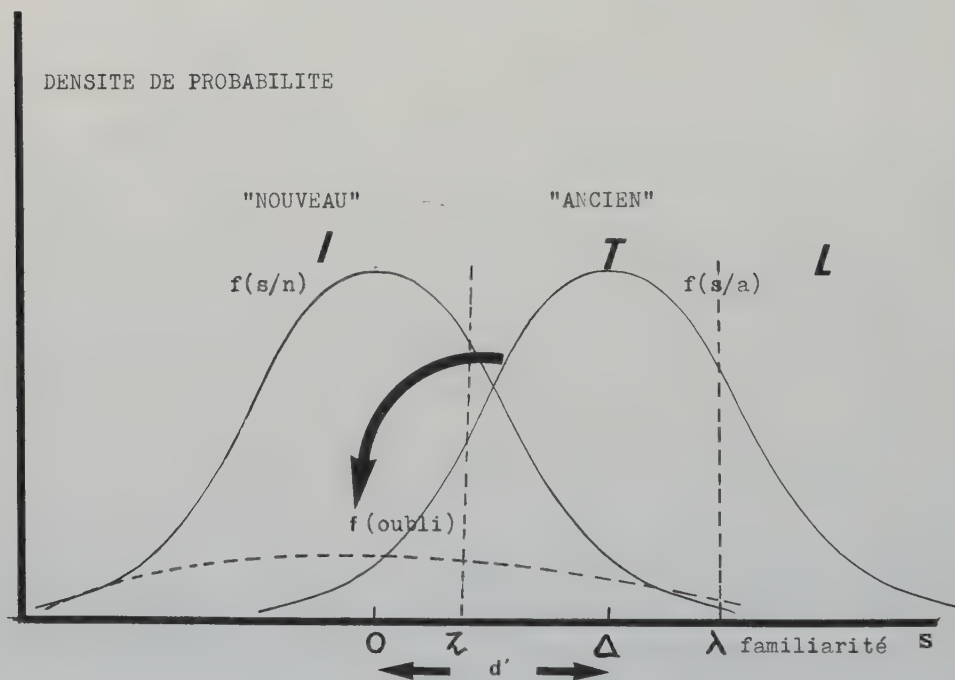


FIGURE 25

Représentation graphique du modèle de KINTSCH. (d'après KINTSCH, 1967, p.498)

- un item est dans l'état de mémoire temporaire T, si $\lambda < s < \lambda$
- un item est dans l'état initial I, si $s < \lambda$

A3 - AXIOMES D'APPRENTISSAGE.

L'apprentissage est considéré ici comme un processus discret : il consiste à assigner une nouvelle valeur de familiarité (s') à un item lorsqu'il a été étudié.

Si le mot M est présenté avec une valeur de familiarité $s < \lambda$ une nouvelle valeur (s') lui est donnée selon une distribution de probabilité $f(s/a)$; avec une probabilité a , $s' > \lambda$; ac, $s' > \lambda$

Si ce mot est présenté avec une valeur de familiarité $\lambda < s < \lambda$ une nouvelle valeur (s') lui est donnée selon une distribution de probabilité $f(s/a)$ tronquée à λ et normalisée.

Si un item est présenté à l'étude avec une valeur de familiarité $s > \lambda$, il gardera cette valeur et ne sera pas traité davantage.

A4 - AXIOMES DE TRANSITION.

Les probabilités de transition entre ces trois états peuvent être dérivées des axiomes précédents.

Les nouveaux items sont dans l'état initial avec une probabilité $(I - g)$, dans l'état T avec une probabilité (g) , dans l'état L avec une probabilité nulle. (V. Fig. 26).

La probabilité d'une transition entre I et L est (ac) .

La probabilité de transition de I à T recouvre plusieurs termes :

- avec une probabilité de $a(I - c)$ les items peuvent recevoir une valeur de familiarité $\lambda < s < \lambda$ et ne pas être oubliés avec une probabilité $(I - f)$.

- un autre groupe d'items reçoit également des valeurs de familiarité entre λ et λ avec une probabilité $a(I - c)$ mais sont ensuite oubliés avec une probabilité f , et parmi ceux-ci, on assigne à certains une valeur de familiarité assez élevée pour qu'il puisse y avoir une fausse reconnaissance avec une probabilité g .

- enfin certains items acquièrent une familiarité $s < \lambda$, avec une probabilité $(I - a)$ ils sont oubliés, mais des fausses reconnaissances se produisent avec une probabilité (fg) .

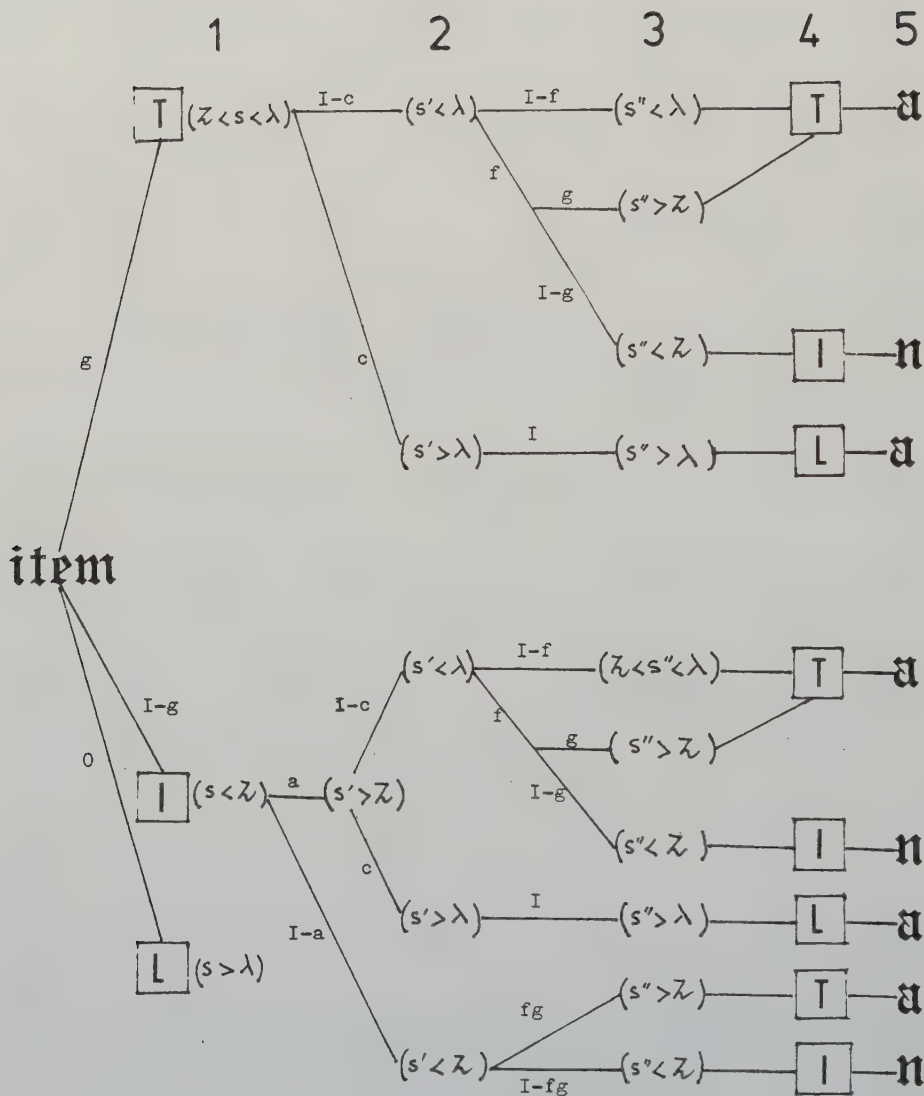


FIGURE 26

Arbre du modèle de Kintsch

- (1) Etat des items avant apprentissage avec leurs valeurs de familiarité
- (2) Valeurs de familiarité des items après apprentissage
- (3) " " " " " oubli
- (4) Etat des items après apprentissage et oubli
- (5) Réponses données par les sujets lors du test de reconnaissance

Les probabilités de transition à partir de l'état T sont les suivantes : - de T à L la probabilité de transition est (c)

- la probabilité de rester dans T est égale à la probabilité pour un item de ne pas entrer dans L, soit (I - c). La probabilité que cet item a de ne pas être oublié, ou, s'il l'est, de donner lieu à une fausse reconnaissance est (I - f + fg).

A5 - AXIOMES D'OUBLI.

En moyenne la valeur de familiarité des items anciens est plus grande que celle des items nouveaux. Entre la présentation d'un item et son test, l'oubli peut se produire. Les items oubliés sont considérés comme équivalents à des items nouveaux, c'est à dire qu'on leur réassigne une valeur de familiarité qui se distribue selon f(s/n). La probabilité d'oubli dépend de la durée et du contenu de l'intervalle de rétention, elle dépend également de la valeur de familiarité des items: si (s) est suffisamment élevée, il n'y a plus d'oubli qui arrive dans les limites de la session expérimentale.

A6 - AXIOMES DE REPONSES.

Lorsqu'on présente un item pour un test de reconnaissance, cet item a une valeur de familiarité (s). La décision du sujet est fondée sur cette valeur :

- si $s > \lambda$ le sujet décide que c'est un item ancien
- si $s < \lambda$ le sujet décide que c'est un item nouveau.

Quand un item nouveau a une familiarité $s > \lambda$ il se produit une fausse reconnaissance : soit g la probabilité de fausse reconnaissance. La matrice de transition du modèle sera dès lors la suivante (v. aussi Fig. 26).

	L	T	I	vecteur de départ
$L(s > \lambda)$	I	0	0	0
$T(\lambda < s < \lambda)$	c	(I-c)(I-f+fg)	(I-c)(f-fg)	g
$I(s < \lambda)$	ac	a(I-c)(I-f+fg)+(I-a)fg	a(I-c)(f-fg)+(I-a)(I-fg)	(I-g)

On observe les relations suivantes entre les paramètres et le graphe de la Fig. 25 :

$$g = \int_{\lambda}^{\alpha} f(s/n) ds \quad a = \int_{\lambda}^{\alpha} f(s/a) ds \quad c = \frac{\int_{\lambda}^{\alpha} f(s/a) ds}{\int_{\lambda}^{\alpha} f(s/a) ds}$$

On peut calculer λ , λ , et Δ à partir de ces expressions en supposant que les deux densités de (s) sont normales et ont des variances égales. Les MOC prédites, basées entièrement sur la séquence d'apprentissage, peuvent être obtenues, en calculant les probabilités d'acceptations correctes et de fausses alarmes, et en faisant varier les critères de strict à lâche. On a en effet d'après la matrice : P (accepter/pas de présentation antérieure) = g

P (accepter/une présentation antérieure d'un item) =
 $g(c + (1-c)(1-f+fg)) + (1-g)(ac + a(1-c)(1-f+fg) + (1-a)fg)$

II- TESTS EMPIRIQUES DU MODELE

En considérant les tests empiriques du modèle, effectués directement par Kintsch, ou indirectement par d'autres auteurs, nous tenterons de répondre à plusieurs questions :

● 1° Y-a-t-il effectivement trois états de mémoire dans un apprentissage continu de reconnaissance ? Si cette représentation discrète est pertinente, peut-on faire apparaître cette caractéristique au niveau des MOC ?

● 2° Y-a-t-il une corrélation entre la valeur de familiarité et la probabilité d'entrer dans tel ou tel état d'apprentissage ? Peut-on, de plus, considérer la familiarité comme une variable effectivement continue ou s'agit-il d'un artefact expérimental ?

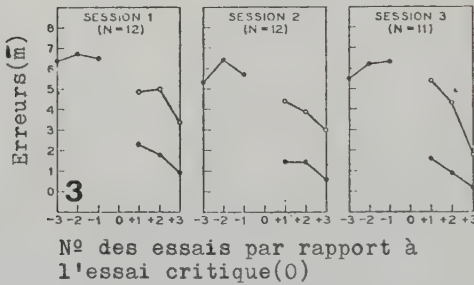
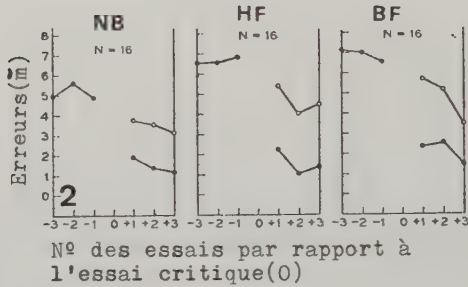
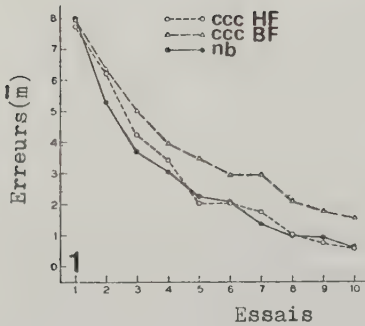
● 3° Le modèle de Kintsch se différencie-t-il d'autres modèles, et quelles sont les solutions qu'il propose dans la comparaison du rappel et de la reconnaissance ?

1- LES ÉTATS DE MÉMOIRE

Nous avons déjà indiqué que Kintsch utilisait pour définir son modèle, une procédure d'apprentissage continu de reconnaissance, empruntée à Shepard et Teghtsoonian (1961) Or en modifiant légèrement cette procédure, Teghtsoonian (1964) et Teghtsoonian et Teghtsoonian

(1971) ont apporté des résultats expérimentaux intéressants, qui rendent plausibles, dans ces conditions, l'existence de trois états de mémoire. Le paradigme expérimental qu'ils utilisent est généralement le suivant : lors de l'essai 0, on présente aux sujets 12 listes de 16 items ; dans chaque liste se trouve un item pertinent, les autres jouant le rôle de distracteurs. A cet essai, on demande aux sujets de choisir au hasard un item, puis on leur indique quel est l'item correct; c'est un essai d'identification. Lors des essais I à n (n représentant le critère choisi par l'expérimentateur), les sujets doivent pour chaque liste, effectuer le nombre de choix nécessaires à la reconnaissance de l'item pertinent. La variable dépendante est donc ici le nombre d'erreurs faites à chaque essai avant de trouver l'item correct. Il y a deux manières possibles de dériver les mesures de la performance à partir des protocoles expérimentaux. La première consiste à calculer la moyenne des erreurs faites à chaque essai par tous les sujets pour tous les items : quand on procède de cette manière, on obtient la courbe traditionnelle d'apprentissage, qui traduit une diminution continue des erreurs. (v. Fig. 27 -1). Lorsqu'au contraire, on analyse les erreurs avant et après l'essai critique, c'est à dire l'essai où pour la première fois, un sujet donné reconnaît sans erreur tel item pertinent lors du premier choix qu'il effectue, la situation est toute différente, et l'on observe des discontinuités dans les courbes d'apprentissage. A l'essai 0, les sujets ont une chance sur 16 de trouver par hasard l'item correct. Cet état correspond à l'état de non apprentissage, ou état initial du modèle de Kintsch. Avant l'essai critique, les sujets font beaucoup d'erreurs, mais on note que la probabilité de choix non pertinents est beaucoup plus faible que celle qu'on attendrait si les sujets se fiaient au hasard. Après l'essai critique, il y a deux sortes d'items : ceux qui seront toujours reconnus ultérieurement lors du premier choix, et ceux à propos desquels certains sujets feront encore des erreurs. Si l'on se réfère à la Fig. 27 -2-3, on constate que pour ces items, la probabilité d'erreurs diminue progressivement d'essai en essai. Dans ces conditions, le fait pour les sujets d'avoir reconnu correctement ce genre d'items lors de l'essai critique, ne serait pas dû à un stockage complet de l'information nécessaire à la reconnaissance, mais soit au devinement, soit à des stratégies d'inférence plausible, soit encore à des stratégies d'élimination des items non pertinents. Ces items seraient donc dans un état de mémoire intermédiaire, où la résistance à l'oubli n'est pas absolue, tandis

TEGHTSOONIAN et TEGHTSOONIAN 1971



TEGHTSOONIAN 1964

FIGURE 27

- I - Courbes des erreurs quand les performances sont moyennées à chaque essai. (CCC-HF, BF = trigrammes de haute et basse fréquence, NB = nombre de 3 chiffres)
 - 2 - Performances dérivées à partir de l'essai critique. Les cercles pleins représentent tous les items, les cercles vides, ceux qui sont encore objets d'erreurs après l'essai critique
 - 3 - Performances dérivées à partir de l'essai critique. Les sujets sont les mêmes pour les 3 sessions. Même identification que ci-dessus pour les cercles pleins et les cercles vides.
- (tiré de TEGHTSOONIAN et TEGHTSOONIAN, 1971, Pp. 79-80)

que les items toujours reconnus après l'essai critique, seraient dans l'état absorbant de mémoire à long-terme, où l'oubli, dans les limites de la session expérimentale, n'est plus possible.

Ces résultats empiriques montrent donc que l'existence de trois états de mémoire est parfaitement plausible. Les auteurs ont d'ailleurs prouvé que les résultats ainsi obtenus, ne pouvaient être attribués, ni à un artefact expérimental dû à la naïveté des sujets, ni au type de matériel employé ; on observe en effet le même profil de courbes lors de 3 sessions successives effectuées avec les mêmes sujets, et pour des matériels différents (nombres de 3 chiffres, groupes de 3 consonnes de haute fréquence (CCC-HF) et de basse fréquence (CCC-BF).

Kintsch et Carlson (1967) entreprennent de leur côté de voir dans quelle mesure les MOC sont compatibles avec un modèle markovien de mémoire. Si, comme nous l'avons vu, les MOC permettent de séparer ce qui relève des biais de réponse des sujets, et ce qui relève de la discriminabilité des items pertinents par rapport aux distracteurs (discriminabilité qui, en principe, doit s'accroître en fonction de l'apprentissage) le recours à une telle technique permettrait de répondre à deux questions fondamentales pour son modèle : la discriminabilité est-elle meilleure que celle qu'on attendrait par chance, lorsque les items ne sont pas encore dans l'état absorbant de mémoire à long-terme ? Cette discriminabilité augmente-t-elle en fonction des essais qui précèdent la dernière erreur ?

Les auteurs, dans cette expérience, utilisent la technique de reconnaissance des paires associées. Quatre sujets, durant 30 jours, doivent apprendre chaque jour, une liste différente de trigrammes associés à l'une ou l'autre de deux réponses pertinentes (2 chiffres ou 2 lettres). Lors de l'essai 0, toutes les paires sont correctement associées, cet essai constituant l'essai d'apprentissage. Lors des essais I à n ($n =$ critère de deux essais corrects consécutifs), la moitié des associations est correcte, l'autre ne l'est pas, le sujet devant reconnaître si l'association qui lui est présentée est correcte ou non, et estimer sa certitude. Les résultats individuels des sujets, et les résultats moyens sont présentés dans la Fig. 28. Trois MOC sont présentées : la première (cercles vides) correspond à la performance de chaque sujet pour tous les items au premier essai ; la seconde (cercles pleins) correspond aux réponses qui ont été suivies, lors d'essais ultérieurs, d'au moins une erreur ; la troisième (triangles) correspond aux réponses obtenues du 2e essai jusqu'à l'essai précédant la der-

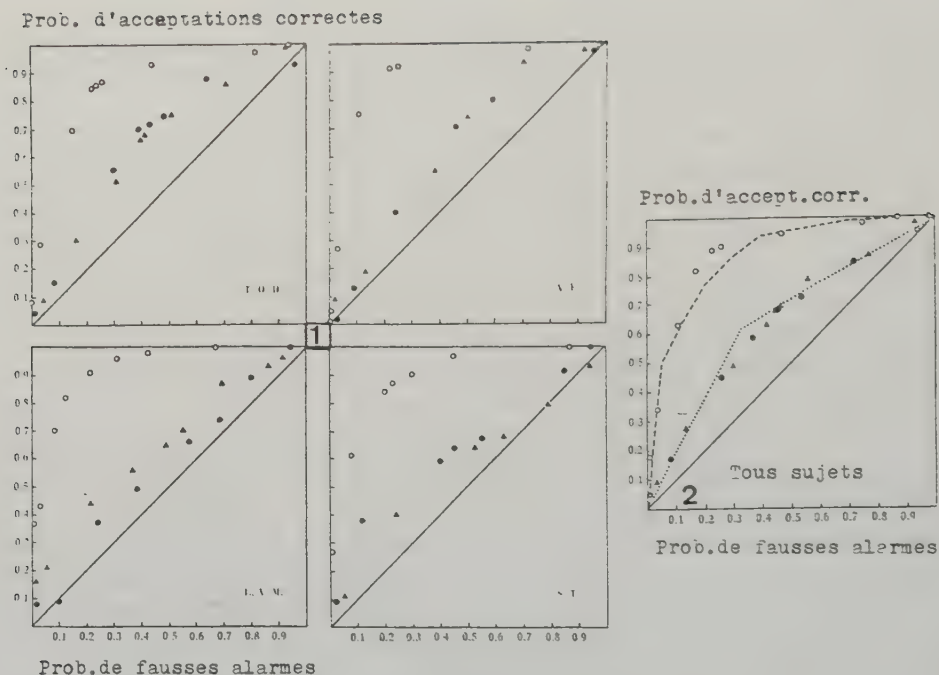


FIGURE 28

- 1 - MOC construites pour chaque sujet
 (cercles vides) à partir de toutes les réponses données
 au premier essai
 (cercles pleins) à partir des réponses du premier essai
 suivies ultérieurement d'une erreur
 (triangles) pour toutes les réponses comprises entre le 2^e
 essai et l'essai précédant la dernière erreur.
- 2 - MOC construites pour les quatre sujets réunis. (même identi-
 fication que ci-dessus).

(d'après KINTSCH et CARLSON, 1967, Pp. 894-896)

nière erreur.

On constate que, les items qui seront suivis ultérieurement d'une erreur, c'est à dire, qui sont dans l'état de mémoire intermédiaire, ont une discriminabilité meilleure que celle qui serait obtenue si les sujets répondaient au hasard, mais moindre que lorsque toutes les réponses du premier essai sont prises en considération.

On constate également qu'il n'y a pas de changement de discriminabilité lors des essais précédant la dernière erreur : bien que les MOC 2 et 3 soient totalement indépendantes, elles sont pratiquement indistinguables.

Les données obtenues sont donc en accord avec l'idée que l'apprentissage de reconnaissance comporte des discontinuités correspondant à trois états de mémoire, que la probabilité d'entrer dans l'état de mémoire à long-terme ne change pas au cours des essais, et que la probabilité de reconnaissance sur les essais précédant la dernière erreur reste constante. On notera toutefois que cette stationnarité n'est pas tout à fait en accord avec les résultats obtenus par Teghtsoonian sur ce point. Néanmoins, comme le fait remarquer Kintsch (1967, p. 503), d'une part la situation expérimentale utilisée dans l'expérience précédente n'est pas entièrement comparable à un apprentissage continu de reconnaissance, d'autre part, la stationnarité avant la dernière erreur, ne constitue pas une exigence absolue des modèles markoviens, mais une restriction à des conditions particulières, caractéristiques notamment des tâches d'apprentissage de paires associées.

2- LA FAMILIARITÉ

L'idée fondamentale du modèle de Kintsch, c'est que la familiarité des items, avant comme après l'apprentissage, constitue la composante informationnelle de base sur laquelle les processus de décision vont se fonder pour opérer. Il est donc nécessaire de montrer :

1° qu'il y a une corrélation entre le niveau de familiarité et la rapidité de l'apprentissage,

2° que les états de mémoire sont définis par des critères de familiarité plus ou moins stricts,

3° qu'on peut, dans ces conditions, en faisant varier théoriquement la place de $\mathcal{Z}$, prédire des MOC congruentes avec celles qu'on observe lorsque les sujets expriment leur certitude,

4° qu'enfin, la variable aléatoire de familiarité est une variable continue.

En ce qui concerne le premier point, Kintsch (1967) montre que les items nouveaux, dont la valeur de familiarité est plus grande que $\mathcal{Z}$, sont appris plus rapidement que les autres. Si on attribue arbitrairement une valeur de -5, -4 etc... aux items nouveaux que le sujet reconnaît d'emblée comme anciens avec une certitude de 5 ou de 4, et une valeur de 5, 4 etc... aux items nouveaux que le sujet reconnaît comme nouveaux avec une certitude de 5 ou de 4, on peut calculer la valeur moyenne de familiarité, des items qui seront toujours appelés anciens par la suite, et de ceux qui seront ultérieurement suivis d'au moins une erreur. Quand on procède ainsi, on constate que la note obtenue pour les premiers items est toujours inférieure à celle des seconds, ce qui signifie bien que la valeur de familiarité des premiers l'emporte sur celle des seconds. Cette observation s'accorde par conséquent avec l'hypothèse que les items qui ont une haute valeur de familiarité avant même l'apprentissage ont une plus grande probabilité d'entrer rapidement dans l'état de mémoire à long-terme.

Pour ce qui est du second point, Kintsch (1966) avait déjà montré que la probabilité d'entrer dans l'état d'apprentissage dépendait de l'intervalle entre les essais. En effet, quand cet intervalle s'accroît, l'oubli augmente, et la valeur de familiarité de l'item doit être d'autant plus grande pour que celui-ci puisse entrer dans l'état absorbant d'apprentissage. Il a pu remarquer d'autre part (1967) que le critère qui définit l'état d'apprentissage fluctue lui-même, non seulement en fonction du type de matériel utilisé, mais également en fonction de la difficulté de la tâche : plus une tâche est difficile, plus la valeur de familiarité de l'item doit être élevée pour qu'il puisse entrer dans l'état d'apprentissage. C'est à cet effet que Kintsch attribue la supériorité de l'apprentissage distribué sur l'apprentissage massé. Par conséquent si les critères qui définissent les différents états de mémoire ne sont pas fixes, Kintsch conclue qu'il faut supposer un continuum de familiarité, sur lequel ces critères puissent évo-

luer.

Malheureusement, il ne s'agit là que d'une présomption : depuis les travaux de Larkin (1965), de Broadbent (1966) et de Krantz (1969), on sait que ni la forme des MOC, ni l'utilisation rationnelle par les sujets des échelles de certitude, ni l'évolution régulière des probabilités a posteriori en fonction des degrés de confiance, ni la stationnarité dans les épreuves de choix multiple, ne constituent des critères décisifs pour choisir entre les modèles continus et les modèles discrets. Ainsi, comme le dit Kintsch lui-même (1967, P. 502) "on pourrait très bien rejeter l'idée d'une dimension continue de familiarité, et concevoir un système de reconnaissance à bas seuil, du même type que celui que Luce (1963, a) a imaginé en psychophysique".

Si Kintsch ne dispose, dans le test empirique de son modèle, d'aucun moyen opérationnel pour en décider, deux expériences de Teghtsoonian et Teghtsoonian (1972) montrent que cette hypothèse est plausible, quand on prend certaines précautions dans l'analyse des résultats.

Dans leur expérience I, les auteurs utilisent le même paradigme expérimental que dans leurs travaux de 1964 et 1971 cités plus haut, à cette différence près, qu'ils ne demandent aux sujets qu'un seul choix, suivi de la présentation par l'expérimentateur de la réponse correcte.

Dans l'expérience II, il s'agit d'un apprentissage de reconnaissance continu identique à celui qui sert de base au modèle de Kintsch.

Les indicateurs de performance recueillis dans l'expérience I, sont la certitude des sujets exprimée par un nombre compris entre 0 et 100, et le temps de choix de l'item ; dans l'expérience II, la certitude exprimée par les sujets sur une échelle traditionnelle en 10 points (de -5 à 5). Les mesures sont dérivées pour chaque sujet et chaque item, à partir de l'essai critique, puis moyennées (v. ci-dessus). Les résultats sont présentés dans la Fig. 29.

On constate qu'aussi bien pour la certitude que pour la latence, il existe des discontinuités flagrantes au niveau de l'essai critique ; ces discontinuités disparaissent, si on moyenne les réponses ou les temps à chaque essai . Dans ces conditions, il n'est pas impossible de considérer que la continuité apparente de la variable familiarité, soit le résultat d'un artefact au niveau de la dérivation des mesures.

On constate également, que la grandeur de la certitude et le temps de choix à l'essai critique ne coïncident pas toujours avec un état intermédiaire : ceci peut dépendre des caractéristiques de la tâche et

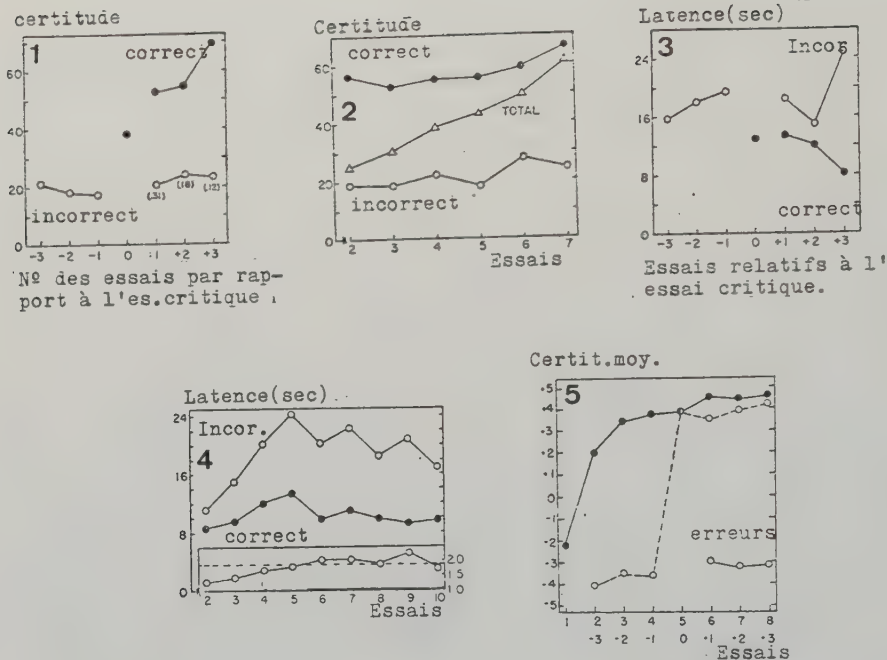


FIGURE 29

- EXP. I:**
- 1 - Estimations moyennes de la certitude des choix corrects et incorrects pour les essais rapportés à l'essai critique
 - 2 - Estimations moyennes de certitude quand on se rapporte aux essais normaux.
 - 3 - Latences moyennes des choix corrects et incorrects pour les essais rapportés à l'essai critique
 - 4 - Ibid. quand les latences sont calculées pour chaque essai normal. En bas de la FIG., évolution du rapport des temps de choix en fonction des essais.
- EXP. II**
- 5 - (cercles pleins): évolution de la certitude en fonction des essais normaux
(cercles vides): évolution de la certitude avant et après l'essai critique.

(d'après TEGHTSOONIAN et TEGHTSOONIAN, 1972, Pp. 215, 216, 218)

notamment de sa difficulté. Quoiqu'il en soit, des discontinuités sont évidentes dans ces deux expériences, ce qui ne laisse pas de jeter quelque doute sur l'hypothèse de continuité de la variable familiarité.

Un autre argument présenté par les auteurs est également intéressant à relever. Lorsqu'on calcule le rapport entre le temps de choix des réponses incorrectes et celui des réponses correctes, on constate (v. Fig. 29 -4) que, dès le quatrième essai, ce rapport se stabilise aux environs de 2. Comme à chaque essai, le sujet doit choisir sa réponse parmi 16 items, s'il procède séquentiellement comme c'est probable, il trouvera l'item le plus familier, en moyenne, à l'issue d'un balayage de 8,5 items ($1 + 2 + 3 + \dots + 15 + 16/16$) ; s'il ne trouve pas d'item familier, sa recherche sera exhaustive. Si l'on suppose que le balayage B est uniforme et que le temps T pris pour initialiser la recherche et effectuer la réponse est équivalent pour les réponses correctes et incorrectes, on aura $\frac{16 B + T}{8,5 B + T} \neq 2$ ce qui correspond aux résultats observés. Mais alors, dans ces conditions, on suppose que le sujet ne peut discriminer que deux niveaux de familiarité, puisque dans le cas de réponses correctes, sa recherche est autoterminante.

Pour résumer ce point, nous dirons ceci : la plupart des auteurs qui ont utilisé les variables de certitude, de familiarité ou d'ancienneté apparente, se sont fondés soit sur une base intuitive, soit sur des critères faibles ou non pertinents pour décider de la continuité de ces variables sous-jacentes. Dans l'état actuel des connaissances, il est difficile de trancher ; toutefois des conditions précises sont exigibles pour mener à bien les recherches ultérieures sur ce point :

1° utiliser des techniques de dérivation des mesures qui soient les plus adéquates possibles (se fonder sur l'essai critique nous paraît être une de ces techniques).

2° étudier de manière plus précise les relations ou corrélations qui existent entre la latence de la réponse et l'estimation de la familiarité.

Nous avons déjà vu, avec le modèle de force, que les MOC construites à partir des latences, ou à partir de l'expression de la certitude n'étaient pas superposables ; les résultats d'une expérience de Gerard-Rivoal (1972, en particulier sa figure 5a) laissent à pen-

ser, que contrairement aux affirmations de l'auteur, les MOC construites à partir des latences, et celles contruites à partir de la certitude, ne sont pas équivalentes.

3° Etudier les relations qui existent entre la familiarité et la difficulté de la tâche : il n'est pas impossible en effet que le nombre des états de mémoire (2,3 ou plus) puisse être directement proportionnel à la difficulté de la tâche.

4° envisager l'hypothèse émise par Krantz (1969, p. 312) que l'expression de la certitude ou de la familiarité, puisse ne pas être directement en relation avec les états sensoriels ou mnésiques du sujet, mais avec des facteurs indépendants de l'information proprement dite, tels que ses états d'attention ou de vigilance.

III- SITUATION DU MODELE DE KINTSCH PAR RAPPORT AUX AUTRES MODELES

Si le modèle de Kintsch constitue une bonne démonstration de la possibilité d'associer un processus discret d'apprentissage et une représentation continue de la familiarité, sur laquelle opèrent les règles de la théorie de la décision statistique, son interprétation sémantique dans le cadre de telle ou telle théorie, est beaucoup plus difficile. Par exemple, en ce qui concerne tout au moins la reconnaissance, il ne saurait se différencier de la théorie de la force de la trace, ou de la théorie du codage de l'information, le concept de familiarité pouvant être interprété dans le cadre de l'une ou l'autre théorie.

D'autre part, et c'est plus important, il ne réussit pas non plus à se distinguer de manière décisive des modèles totalement discrets du genre de celui de Luce : les résultats empiriques obtenus par Teghtsoonian et Teghtsoonian, montrent en effet qu'une représentation discrète de la familiarité est parfaitement plausible. Par conséquent, si le modèle de Kintsch réussit bien à rendre compte des principaux faits qui caractérisent l'apprentissage de reconnaissance, il n'est pas assez puissant pour s'imposer concurremment à d'autres modèles, ni pour intégrer la théorie des deux processus, dont il n'aurait fait qu'explorer ici, en le simulant, le processus terminal de décision.

Pour Kintsch, en effet, l'apprentissage de rappel pose un problè-

me beaucoup plus difficile que l'apprentissage de reconnaissance. Alors que celui-ci est totalement déterminé par la prise en considération du niveau de familiarité d'un item et par le critère de décision du sujet, pour le rappel, c'est l'interaction entre la structure associative, conceptuelle ou statistique du matériel, et l'organisation subjective de la mémoire sémantique du sujet (v. Kintsch 1972) qui, d'une part assure l'efficacité du stockage, et d'autre part rend possible la précision de la recherche, de la récupération ou de la reconstruction de l'information. Ce n'est qu'une fois ces opérations réalisées, que le sujet juge de la familiarité des candidats plausibles à la réponse, et décide d'émettre ou non l'un d'entre eux. Encore est-il besoin d'insister sur la différence qui peut exister entre cette reconnaissance mentale et la reconnaissance effective. Pour Kintsch, dans le cas de la reconnaissance effective, le sujet se contente de juger de la valeur de familiarité de l'item proposé au temps t , de l'accepter si cette valeur dépasse le critère et de le rejeter si elle ne le dépasse pas : en principe, au cours de cette opération, il n'est nul besoin pour le sujet de se référer au contexte de liste, ou au contexte spécifique de l'item .

Nous avons vu, qu'une position aussi stricte, niant tout problème d'accessibilité à l'information en reconnaissance, n'était pas sans soulever des difficultés dans l'interprétation des effets de contexte sur la performance en reconnaissance.

Sans nier, que dans le cadre du rappel, le sujet puisse décider sur la base de la familiarité maximale d'une des réponses implicites, il peut aussi se fonder sur d'autres informations, comme l'estimation d'un degré d'appartenance à une liste, d'un niveau de pertinence par rapport à la définition proposée (v. Brown et Mc Neill, 1966 ; Freedman et Landauer, 1966)), du temps nécessaire à la production des réponses implicites (Peters, 1910), du nombre des réponses produites ou de la clarté des images qui leur sont associées (Kuhlman, 1907), enfin de l'ordre même dans lequel les réponses sont récupérées par le sujet (Tiberghien, 1971).

Dans ces conditions, de deux choses l'une : ou bien la reconnaissance mentale est beaucoup plus complexe que la reconnaissance effective, et le modèle de Kintsch qui rend compte de la seconde, n'est qu'une version très simplifiée de la première ; dans ce cas il faudrait considérer, ce qui est peu économique, que les lois régissant l'une, ne sont pas entièrement valables pour l'autre ; ou bien les principes défini-

nis dans le cadre de la reconnaissance effective, sont eux-mêmes trop simples, et il faut alors admettre que le sujet ne se décide pas à reconnaître un item sur la seule base de l'estimation de sa familiarité, mais qu'il prend aussi en compte, selon la situation dans laquelle il se trouve placé, d'autres informations qui peuvent faciliter ou au contraire rendre plus difficile la discrimination entre les items pertinents et les items non pertinents.

Par conséquent, si le modèle de Kintsch a l'intérêt de montrer qu'il est possible d'associer dans un même système une composante discontinue et une composante continue, il est incapable, par lui-même de se différencier, au niveau de la reconnaissance, du modèle de force étudié précédemment ou des modèles à états discrets comme celui de Luce.

D'autre part, s'il postule une différence qualitative entre le rappel et la reconnaissance, assortie de l'idée que la reconnaissance est un sous-processus du rappel, l'assimilation qu'il fait dans son modèle entre la reconnaissance effective et la reconnaissance mentale, est accompagnée de telles restrictions, qu'on peut légitimement se poser la question de sa validité.

Enfin, si l'on peut facilement admettre que le terme de "familiarité" puisse renvoyer à un concept hypothétique dont l'interprétation sémantique est possible dans le cadre de l'une ou l'autre théorie, il n'est pas indifférent de savoir si elle se fait dans le cadre d'une théorie de la force de la trace ou dans celui d'une théorie du codage, or, à cet égard, Kintsch reste très discret. S'il penche plutôt pour une théorie en termes de codage (Kintsch, 1970, b, p. 226 et 242), la simplicité du mécanisme qu'il suppose pour expliquer la reconnaissance effective, est davantage compatible avec une interprétation en termes de force. Ceci n'a d'ailleurs pas échappé à Anderson et Bower (1972) qui ont assimilé son modèle à un modèle de force.

A notre avis, le modèle de Kintsch constituerait donc un modèle de transition entre celui de la force, proposé par Wickelgren et Norman sur des bases très économiques, et le modèle de Bernbach qui a le mérite d'essayer de rendre compte de phénomènes difficiles à expliquer dans le cadre de la théorie de la force, qu'il s'agisse des effets du contexte en reconnaissance, de l'invariance de d' (Type II) dans les épreuves de rappel, ou de la représentation qu'on peut se faire de l'information en mémoire.

IV- LE MODELE DE BERNBACH (1967, B)

Si ce modèle peut parfaitement s'inscrire dans le cadre de la théorie des deux processus, Bernbach se donne pour objectifs, de s'intéresser uniquement aux processus terminaux de comparaison et de décision (excluant ainsi toute hypothèse sur les activités de stockage, d'oubli et de recherche de l'information), de comparer systématiquement les prédictions de son modèle à celles du modèle de force, et d'explorer conjointement le rappel et la reconnaissance, pour déterminer en particulier s'il existe des différences au niveau de la mémoire, dans ces deux procédures de restitution de la trace.

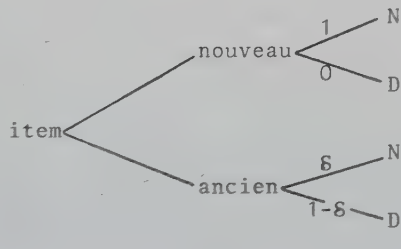
1- COMPARAISON ET DÉCISION EN RECONNAISSANCE.

LES ETATS DE MEMOIRE.

Lorsque dans une épreuve d'apprentissage on présente au sujet un item, l'auteur suppose que la présentation de cet item entraîne le stockage d'une "étiquette", contenant l'information sur ce stimulus. Immédiatement après cette présentation, l'item se trouve dans un état de mémoire, où le sujet dispose de l'information nécessaire pour le distinguer des autres items : soit D cet état.

Lorsqu'un item n'a pas été présenté, ou lorsque l'information que le sujet avait stockée à la présentation est oubliée, on dira que l'information concernant cet item est non disponible : soit N cet état de mémoire. On obtient alors le graphe suivant où δ représente un paramètre d'oubli:

quand l'item est nouveau, il est!
toujours dans l'état N. Quand
l'item est ancien, il est dans
l'état N avec une probabilité
 δ lorsqu'il est oublié, et dans
l'état D avec une probabilité
 $1 - \delta$



Etant donné les objectifs que se fixe Bernbach dans la construc-

tion de son modèle, ni les caractéristiques de cette information ni l'oubli, ni les modalités de stockage et d'accès ne sont directement caractérisés ici.

LE PROCESSUS DE COMPARAISON.

Lorsqu'un sujet subit une épreuve de reconnaissance, on fait l'hypothèse que l'information correspondant à l'item présenté est comparée à l'information disponible en mémoire, et que cette comparaison donne lieu à une observation dont la mesure est définie par la différence trouvée entre l'information disponible et l'information présentée. On définira une échelle continue d'ancienneté apparente, telle qu'une faible différence enregistrée lors de la comparaison entraînera un niveau élevé d'ancienneté apparente, alors qu'une grande différence correspondra à un niveau faible d'ancienneté apparente. Si un item se trouve dans l'état N au moment du test, son ancienneté apparente dépendra du contexte de liste dans lequel il apparaît ; s'il est peu discriminable, son ancienneté apparente sera forte. On suppose que les caractéristiques propres au contexte de liste, l'imprécision du processus de comparaison et les degrés variables de familiarité des items déterminent une densité de probabilité d'une observation x sur l'échelle d'ancienneté apparente, étant donné que l'item est dans l'état N ($f(x/N)$). De la même manière, on suppose qu'il existe une autre densité de probabilité, sur la même échelle, quand l'item se trouve dans l'état D ($f(x/D)$).

On fait l'hypothèse que ces deux densités sont normales et ont des variances égales. La différence entre les moyennes de ces deux densités (qu'on notera d^*) constitue en quelque sorte une mesure de la discriminabilité propre aux items pertinents par rapport aux items non pertinents, et de la plus ou moins grande facilité d'une comparaison quand le sujet dispose de toute l'information nécessaire pour procéder à ce jugement. L'idée générale sous-jacente à cette hypothèse, c'est que même lorsque le sujet connaît parfaitement tous les items appris, sa performance en reconnaissance ne sera jamais dépourvue d'erreurs, notamment lorsque l'homogénéité sémantique des items à reconnaître et des distracteurs est grande. Par conséquent, Bernbach traite directement dans son modèle le problème du contexte de liste, qui n'est abordé que de façon marginale par les modèles de force ou

de familiarité.

La différence entre les moyennes des deux distributions sera donc affectée par certaines caractéristiques des items utilisés (similarité, dimensionalité, significativité etc...), mais pourra s'avérer indépendante des facteurs comme l'intervalle de rétention ou la position sérielle. On voit bien que c'est cette caractéristique du modèle de Bernbach qui le différencie nettement des modèles de force ou de familiarité. En effet, dans le modèle de Wickelgren par exemple, similarité, significativité, intervalles de rétention et position sérielle sont tous des facteurs qui affectent la force de la trace en mémoire et par conséquent l'indice d_a de discriminabilité qui la traduit.

A partir de ces deux densités, on peut définir la distribution d'une observation "x" sur l'échelle d'ancienneté apparente, pour un item ancien ($f(x/a)$).

$$(2) \quad f(x/a) = p(N/a)f(x/N) + p(D/a)f(x/D) \text{ et d'après (I)} \\ = \delta f(x/N) + (1 - \delta) f(x/D)$$

D'autre part comme les items nouveaux sont toujours dans l'état N : $f(x/N) = f(x/n)$

L'EMISSION DE LA REPONSE.

La décision de répondre "ancien" ou "nouveau" est prise après application de la règle du critère, comme dans la théorie de la décision statistique. Puisque la densité de x étant donné que l'item est ancien dépend de δ , la localisation du critère β dépend à la fois de la probabilité d'oubli, des coûts et des gains et de la probabilité a priori des items.

LES MOC.

Comme $f(x/a)$ dépend de l'oubli et des densités $f(x/N)$ et $f(x/D)$, quand $\delta = 0$, on obtient une MOC dite naturelle, exclusivement dépendante de la nature des densités de x étant donné les états. Si ces deux densités ne se recouvrent pas, la MOC naturelle sera une droite dont les coordonnées seront 0,1 et 1,1 ; si elles se recouvrent, nous aurons une MOC courbe supérieure à la diagonale principale. Quand $\delta = 1$, la MOC se confondra avec la diagonale principale. Enfin pour une va-

leur fixée de la différence entre $f(x/D)$ et $f(x/N)$, et pour des valeurs de δ telles que $0 < \delta < 1$, les MOC obtenues seront une moyenne pondérée des MOC naturelles et de la diagonale principale. (v. Bernbach 1967, p. 466 - 467). Par conséquent la pente des MOC ne sera pas toujours égale à l'unité, mais variera en fonction de δ et de d^* . Les MOC peuvent être construites à partir des jugements de certitude dont les sujets accompagnent leurs réponses. L'expression de la certitude correspond ici à une transformation monotone de la valeur de l'observation x faite sur le continuum d'ancienneté apparente, et peut-être assimilée à une estimation subjective de la probabilité a posteriori de l'ancienneté de l'item.

LA MESURE DE d' .

Compte tenu de ce qui a été dit ci-dessus, la différence entre $f(x/N)$ et $f(x/a)$, correspondant à l'indice d' de la TDS, dépend à la fois de la probabilité d'oubli et de la discriminabilité asymptotique du matériel. Si l'on fait l'hypothèse que $f(x/a)$ est normale, on peut calculer d' en fonction de ces deux paramètres :

$$(3) E(f(x/a)) = \delta E(f(x/N)) + (1 - \delta)E(f(x/D))$$

Si l'on fixe la valeur attendue (E) de $f(x/N)$ à 0, $E(f(x/a)) = d'$ et $E(f(x/D)) = d^*$; on aura donc :

$$(4) d' = (1 - \delta) d^*$$

Dans les épreuves classiques de reconnaissance, d^* n'est pas connaissable, mais s'il reste invariant dans les limites de l'expérience, on peut considérer d' comme un indicateur de l'effet sur la mémoire, de variables telles que l'intervalle de rétention, la position sérielle etc... Il est clair cependant que d' ne sera plus valable si, dans la situation expérimentale on fait varier corrélativement les caractéristiques du matériel qui déterminent d^* (similarité, significativité).

2- COMPARAISON DU MODÈLE DE BERNBACH ET DU MODÈLE DE FORCE EN RECONNAISSANCE.

Comme nous l'avons déjà noté, les comparaisons qu'on peut faire entre les deux types de modèles, sur le seul plan de la reconnaissance, apportent peu d'information : si les pentes des MOC sont considérées comme égales à l'unité, par les théoriciens de la force, et comme fluctuant autour de l'unité, par Bernbach, ce critère de différenciation est trop faible pour être retenu. D'autre part, si l'on considère l'effet de la longueur des listes, du nombre d'items interpolés entre l'apprentissage et le test, ou du nombre de répétitions des items dans une liste, sur la valeur de d' , on constate que les deux modèles prédisent le même type de fluctuations de d' en fonction de ces facteurs, même si ces résultats sont obtenus par des mécanismes différents : dans le cas du modèle de force, ces variables affectent la force de la trace, donc d' ; dans le cas du modèle de Bernbach, c'est la probabilité d'oubli qui se trouve affectée, donc d' également.

Toutefois en tenant compte de la différence des processus impliqués, on peut faire des prédictions assez fortes sur la valeur asymptotique des acceptations correctes dans un apprentissage de reconnaissance. Etant donné qu'après de nombreux essais d'apprentissage, $\delta \simeq 0$, la valeur asymptotique de $P(A/a)$ sera $\int_{x_c}^{\infty} f(x/D)$ c'est à dire que $P(A/a) < 1.00$.

Ainsi Lachman et Field (1965, cités par Bernbach) montrent qu'au 128^e essai, l'apprentissage de 50 mots par la méthode de reconnaissance (les 50 distracteurs sont changés à chaque essai) donne une probabilité d'acceptations correctes de .90.

De même, Martin (1967) lors d'une étude consacrée à l'influence de la significativité (S) des items sur un apprentissage de reconnaissance, montre que la probabilité d'acceptations correctes pour les conditions S^+ et S^- diffère à l'asymptote, alors que la probabilité de fausses alarmes reste équivalente dans les deux conditions. (v. Fig. 30). Un tel résultat est directement prédit par le modèle de Bernbach : puisqu'il est raisonnable d'admettre que les stimulus S^+ sont plus discriminables que les stimulus S^- , la valeur de d^* sera plus grande pour S^+ que pour S^- ; comme d^* est indépendant des facteurs d'apprentissage et de mémoire, il n'est pas étonnant, de trouver, conformément au modèle, des variations asymptotiques de $P(A/a)$ pour S^+ et

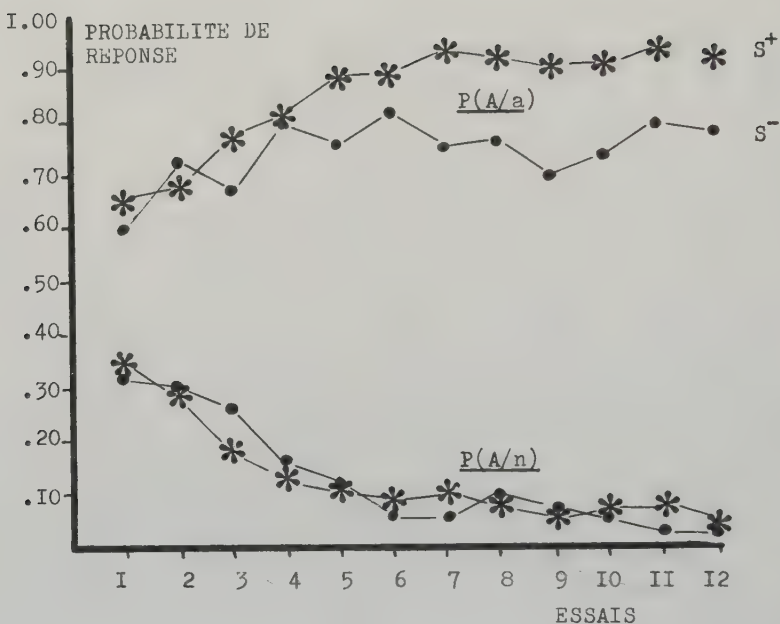


FIGURE 30

Proportion d'acceptations correctes ($P(A/a)$) et de fausses alarmes ($P(A/n)$) dans les conditions S^+ et S^- de l'expérience de MARTIN (1967)

(d'après BERNBACH 1967, p.472)

S⁻.

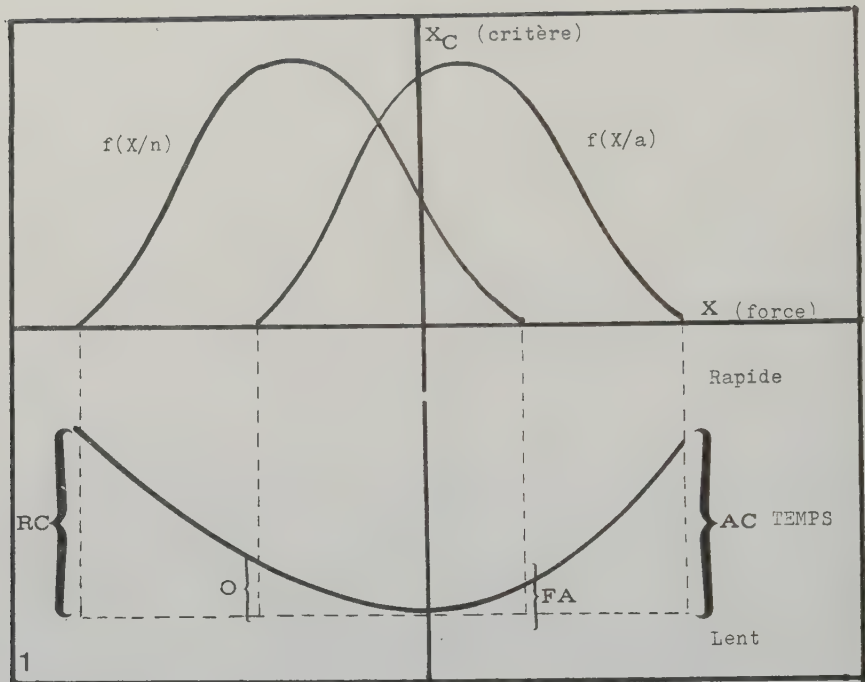
Enfin d'un point de vue plus directement critique, Murdock et Duffy (1972) tentent d'analyser les relations qui existent entre la certitude, la latence et la force des traces dans une épreuve de reconnaissance. Si à l'instar de Norman et Wickelgren (1969) et d'Okada (1971) ils trouvent bien, comme le prédit la théorie de la force, une relation en U entre les latences et la certitude (Fig. 31) telle que les réponses Ancien ou Nouveau, de certitude très élevée, sont les plus rapides, ils montrent également que la latence d'erreur est plus variable que la latence correcte, ce qui est un résultat strictement opposé aux prédictions de la théorie de la force (v. aussi Kolers et Ostry, 1974, P. 611 ; Ratcliff et Murdock, 1976). Ils en concluent qu'il faut être très prudent quand on utilise la notion de force pour rendre compte des effets de latence, et qu'une théorie à états finis serait plus à même d'expliquer le phénomène. Par conséquent, malgré certaines présomptions d'inadéquation aux observations empiriques, qui pèsent sur la théorie de la force, on constate une fois de plus, que si l'on s'en tient uniquement à l'analyse des phénomènes de reconnaissance, il n'est guère possible de différencier les modèles continus de force, des modèles à états de mémoire. Aussi Bernbach va-t-il s'attacher à étudier les activités de comparaison et de décision dans le rappel.

3- COMPARAISON DES DEUX MODÈLES EN RAPPEL.

Bernbach aborde cette comparaison en développant 4 idées :

● 1° Les processus de comparaison et de décision dans le rappel sont semblables à ceux qui ont été définis dans le cadre de la reconnaissance.

● 2° Toutefois dans le rappel, le sujet doit discriminer entre ses réponses correctes et ses réponses incorrectes, tandis que dans la reconnaissance il doit distinguer les stimulus anciens des stimulus nouveaux. Il est donc nécessaire de faire la différence entre les MOC de type I de la reconnaissance (conditionnelles du stimulus) et les MOC de type II du rappel (conditionnelles de la réponse) (v. Clarke, Birdsall, Tanner, 1959).



LATENCES(MSEC.²)

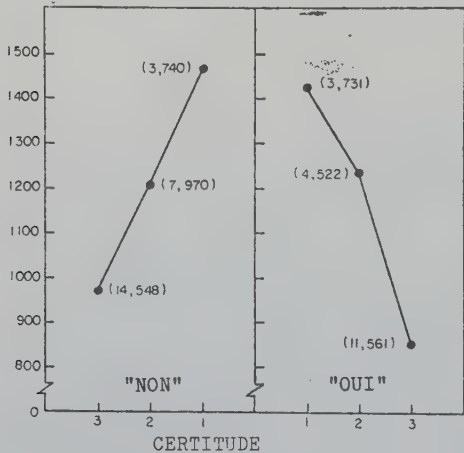


FIGURE 31

1/ Densités de force étant donné que les items sont anciens ou nouveaux et distribution des latences en fonction de la force, d'après le modèle de la force de la trace. (RC: rejets corrects, O: omissions, FA: fausses alarmes, AC: acceptations correctes)

2/ Latences moyennes observées en fonction des degrés de certitude. (les nombres entre parenthèses dénotent le nombre d'observations).

Le modèle prévoit une plus grande variabilité de RC et AC par rapport à O et FA: les résultats obtenus montrent que c'est le contraire qui se produit.

(d'après MURDOCK et DUFTY, 1972, pp. 285, 286)

● 3° Les jugements de certitude à partir desquels les MOC de type II sont construites dans le rappel, constituent donc une estimation subjective de la probabilité a posteriori de la correction de la réponse. Par conséquent, la distance de cette MOC par rapport à la diagonale principale, reflète la capacité du sujet à discriminer ses réponses correctes de ses erreurs. Bernbach fait l'hypothèse fondamentale, que cette capacité de discrimination, n'évolue pas en moyenne, dans les limites de temps habituelles des expériences d'apprentissage en laboratoire.

● 4° Comme cette prédiction est strictement inverse de celle que fait la théorie de la force, la meilleure façon de tester la validité des deux modèles, consistera à vérifier si l'indice d' garde sa stabilité dans les épreuves de rappel, et à élucider les raisons de l'évolution de la certitude en fonction des essais d'apprentissage ou de la position sérielle.

Si nous avons dit que les processus de comparaison et de décision sont identiques en reconnaissance et en rappel, il est nécessaire de bien comprendre qu'ils ne s'appliquent pas au même type d'information dans l'un et l'autre cas. Pour Bernbach, après l'apprentissage, l'information concernant tel ou tel item se trouve dans un de deux états de mémoire : "retenu" (Etat R), "non retenu ou oublié" (Etat N). Lorsqu'on demande au sujet de rappeler les items appris, il produit un certain nombre de réponses implicites : ces réponses peuvent être, pour une partie d'entre elles, des réponses correctes faites au hasard (d), pour une autre partie des intrusions (I) et pour la dernière partie des réponses correctes (C). Si l'ensemble de référence est grand, on peut supposer que la probabilité de deviner la réponse correcte est proche de 0. Sinon, on adoptera une correction pour le hasard, identique à celle qu'on a définie dans le cadre de la théorie du haut seuil.

$$(5) \quad P(C) = P(R) + d (I - P(R))$$

Compte tenu des caractéristiques du matériel et de la variabilité propre au processus de comparaison, on peut définir deux densités de probabilité de x sur une échelle continue d'ancienneté apparente, étant donné que les réponses produites sont correctes ou incorrectes.

Si l'on a appliqué la correction pour le hasard, ou si $d \approx 0$ (d est la probabilité de deviner), on peut conclure que l'occurrence d'une erreur signifie que l'item est dans l'état N, et que celle d'une réponse correcte, signifie que l'item est dans l'état R. Par conséquent :

$$P(\text{accepter/erreur}) = P(\text{accepter/N}) \quad \text{et}$$

$$P(\text{accepter/correct}) = P(\text{accepter/R})$$

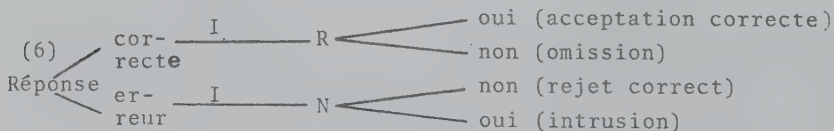
Dès lors, la MOC de type II équivaut à la MOC naturelle et, en rappel

$$\underline{d' = d^*}$$

L'expression de la certitude étant indépendante de la probabilité de réponse, ne fait que traduire une estimation subjective de la probabilité a posteriori de la correction de la réponse émise. D'où la nécessité de distinguer clairement les MOC de type I obtenues en reconnaissance et les MOC de type II obtenues en rappel. Comme le dit Banks (1971) : les MOC I constituent une mesure de la discriminabilité entre les stimulus anciens et les stimulus nouveaux, après oubli éventuel de l'information disponible, les MOC II, une mesure de la discriminabilité entre les réponses correctes et les intrusions observées, après élimination des bonnes réponses données par hasard et comme telles indiscernables.

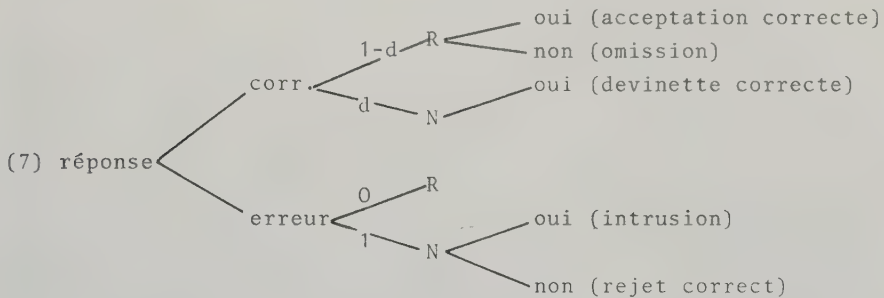
Comme, d'après Bernbach, il n'y a aucune raison de penser que cette discriminabilité varie en fonction de l'apprentissage, il faut donc admettre que les MOC II, après correction pour le hasard restent invariables, quelle que soit la probabilité de répondre correctement, et que les fluctuations de l'expression de la certitude en fonction de l'apprentissage, ne font que refléter les variations corrélatives du critère.

Par conséquent, on se trouve dans l'une des deux situations suivantes que nous avons caractérisées par des arbres bayésiens - ou bien la probabilité de donner une réponse correcte par hasard est considérée comme nulle, dans ce cas on a l'arbre ci-dessous.



et l'on voit que la MOC qu'on peut tracer à partir des données obtenues, et la valeur de d' qui en résulte, reflètent aussi bien la capacité du sujet à discriminer ses réponses correctes de ses erreurs, que celle de discriminer les états de mémoire dans lesquels se trouvent les items.

Ou bien, compte-tenu de la dimension de l'ensemble de référence des items à apprendre, la probabilité de deviner la réponse correcte est différente de zéro, et dans ce cas, on a le graphe ci-dessous :



Il faut donc corriger la MOC obtenue pour tenir compte des réponses correctes données au hasard par le sujet, alors que l'item est dans l'état N. Si l'on peut estimer la valeur de d , il est possible, à partir de la théorie des probabilités de calculer $p(\text{oui}/R)$ connaissant $p(\text{oui}/\text{correct})$.

$$(8) \quad p(\text{oui}/c) = p(\text{oui}/R)p(R/c) + p(\text{oui}/N)p(N/c)$$

En utilisant (5) et puisque $p(\text{oui}/N) = p(\text{oui}/\text{erreur})$, on peut résoudre l'équation pour trouver $p(\text{oui}/R)$

$$(9) \quad p(\text{oui}/R) = \frac{p(\text{oui}/c) - p(\text{oui}/e)(1-p(R/c))}{p(R/c)} \text{ et comme}$$

$$(10) \quad p(R/c) = \frac{p(c) - d}{(1-d)p(c)}$$

On peut corriger la MOC de type II, en reportant sur un graphe,

pour chaque degré de certitude, les points correspondants à $p(\text{oui}/R)$ et $p(\text{oui}/e)$.

Par conséquent au simple plan de l'économie des modèles, on note déjà des différences sensibles entre les conceptions de Wickelgren et celles de Bernbach. Pour Wickelgren, le rappel et la reconnaissance se différencient essentiellement au niveau de la composante décisionnelle ; les règles de décision sont différentes : en rappel on applique la règle de la force maximale ou celle du seuil, en reconnaissance on applique la règle du critère ; mais les informations prises en compte dans l'un et l'autre cas sont les mêmes, il s'agit d'une estimation de la force des traces. Pour Bernbach, ce sont les informations auxquelles se réfère le sujet qui varient : en reconnaissance le sujet doit discriminer les stimulus anciens des stimulus nouveaux, en rappel il doit distinguer ses réponses correctes de ses intrusions. Mais ce sont les mêmes règles de décision qui s'appliquent dans l'un et l'autre cas.

Dans ces conditions il est possible de confronter les deux modèles en examinant les prédictions différentielles qu'ils font quant aux variations de l'indice d' en rappel, en fonction de facteurs susceptibles d'affecter la mémoire des sujets.

4- TESTS EMPIRIQUES DES PRÉDICTIONS DU MODÈLE DE BERNBACH ET DU MODÈLE DE FORCE.

Pour Bernbach en effet, si l'indice d' du rappel, quand la MOC a été corrigée, est assimilable à l'indice d*, qui traduit la discriminabilité maximale entre réponses correctes et incorrectes, alors cet indice ne devrait pas être affecté par des variables, susceptibles de modifier la probabilité de réponse dans le rappel ; dans ces conditions les MOC de type II ne varieront pas de manière significative par rapport à la diagonale principale, quelle que soit la position sérielle de l'item dans la liste, ou le nombre d'essais d'apprentissage.

Au contraire, pour la théorie de la force, une augmentation de la probabilité de réponses correctes est reliée à une augmentation de la force de cette réponse par rapport à l'ensemble possible des réponses incorrectes. On devrait donc trouver une corrélation entre les valeurs de d', qui expriment la différence en force entre les réponses correc-

tes et incorrectes et la position sérielle des items ou le nombre de leurs présentations.

● Le premier test indirect de ces prédictions fut réalisé par Murdock (1966). Ayant constaté, dans les études de rappel en mémoire à court-terme, que les items présentés en fin de série étaient bien rappelés, mais apparaissaient souvent comme intrusions à toutes les autres positions, alors que les items présentés au milieu et en début de série, étaient moins bien rappelés, mais avaient moins de chance d'apparaître comme intrusions aux autres positions, il se demanda si l'effet sériel n'était pas dû purement et simplement à un changement de critères des sujets. Pour vérifier cette hypothèse, Murdock présentait à ses sujets des listes de 5 paires d'items ; après la présentation de chaque liste, il demandait aux sujets de rappeler un des éléments d'une paire, de position donnée dans la liste, l'autre élément servant d'indice. Après avoir recueilli plus de 600 observations pour chaque position sérielle, il a calculé d' , β , et la probabilité de réponses correctes ($p(c)$). Les résultats sont présentés ci-dessous.

Position dans la liste	$p(c)$	d'	β
5	.85	2.01	.43
4	.59	2.31	1.39
3	.44	1.85	1.02
2	.29	2.03	2.68
1	.29	2.33	3.07

On constate que la probabilité de rappel croît en fonction directe de la position sérielle, que le critère se fait de plus en plus strict de la position 5 à 1, tandis que les valeurs de d' ne présentent aucune corrélation avec la probabilité de réponses correctes et manifestent une certaine stabilité, quelle que soit la position de l'item dans la série. Les valeurs de d' n'ont pas été corrigées pour le hasard, et c'est ce qui peut expliquer leur fluctuation relative. Les répliques de cette expérience effectuées par Geer et par Tannenbaum (non publiées) et citées par Bernbach (1967, b) aboutissent au même résultat : les valeurs de d' (même sans correction pour le hasard) ne sont pas corrélées avec la probabilité de réponses correctes en fonction de la position sérielle.

● En ce qui concerne l'influence du nombre de présentations du matériel sur la valeur de d' , Bernbach (1967, b) présente les résultats non publiés d'une expérience d'Hintzman. Les sujets doivent apprendre des listes de 15 paires associées, les éléments stimulus étant des syllabes non significatives, les éléments réponses, des ensembles de 4, 8, ou 16 nombres. Les listes sont présentées 6 fois, un rappel ayant lieu après chaque présentation. Les ensembles de réponses ayant un nombre limité d'éléments, on peut alors procéder à une correction pour le hasard, l'estimation de d' étant I/N . Les résultats sont présentés dans la Fig. 32. On constate que les MOC tracées pour chaque essai sont indistinguables. Il est clair qu'un tel résultat est incompatible avec la théorie de la force ; en revanche, il est attendu par un modèle, qui, comme celui de Bernbach, conçoit l'apprentissage d'une paire comme un transfert tout ou rien, d'un état "non appris" à un état "appris".

● Bernbach et Bower (1970) explorent les relations qui existent entre les jugements de certitude et la probabilité de rappel dans une tâche d'apprentissage continu de paires associées. Ils présentent à 18 sujets une liste de 380 paires ($S = 2$ consonnes ; $R = 1$ consonne), dont 117 constituent les items critiques répétés 3 fois, après interpolation de 6 items. L'apprentissage se fait par anticipation, la paire correcte étant présentée après que le sujet a donné une réponse. Comme la théorie de la force relie le niveau de certitude à la probabilité de réponse par l'intermédiaire de la force de l'habitude, et comme elle fait l'hypothèse que dans une même expérience les biais du sujet varient peu, elle prédit pas conséquent une augmentation de d' en fonction du nombre de présentations. La théorie de Bernbach prédit au contraire que d' (corrigé) sera indépendant des facteurs de mémoire et que les fluctuations de la certitude de réponses seront reliées aux changements de critères. Les résultats sont présentés dans la Fig. 33-1. On voit qu'au premier test, il n'y a aucune discrimination possible entre les réponses correctes et incorrectes et la MOC se confond alors avec la diagonale principale. Au 2° et 3° test la discrimination est meilleure qu'au 1° test, mais au 3° elle n'est pas meilleure qu'au second. En revanche on observe un changement de critère très net du 2° au 3° test. Seule la théorie à états finis prédit ces résultats. D'autre part l'augmentation de la certitude moyenne, en fonction du nombre de présentations, semble indiquer que les sujets ont tendance à donner des estimations de certitude de plus en plus éle-

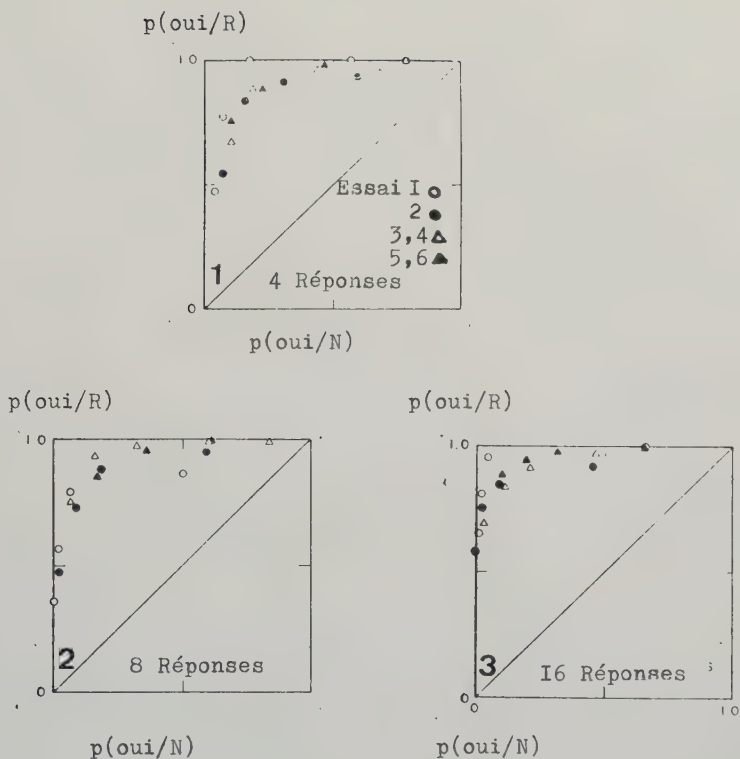


FIGURE 32

MOC de type II en rappel de paires associées, quand le nombre de réponses possibles est de

- 1 - 4 réponses
- 2 - 8 réponses
- 3 - 16 réponses. pour 6 essais d'apprentissage.

(données non publiées de HINTZMAN, d'après BERNBACH
1967, p.477)

vées, aux items dont la fréquence situationnelle augmente, et ceci que l'item rappelé soit correct ou incorrect.

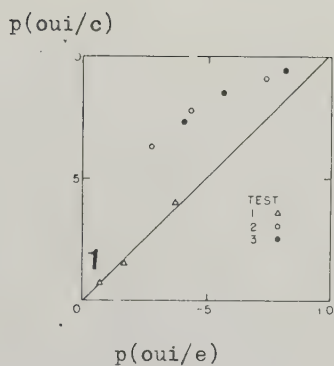
● Dans une autre expérience de Bernbach (1971, a), l'auteur conscient de la relative imprécision de la théorie de la force, en ce qui concerne la relation de la certitude et de la force de la trace, teste deux hypothèses possibles dans le cadre de ce modèle : la certitude exprimée est fonction, soit de la force absolue de la réponse émise, soit de la différence en force entre les deux réponses les plus disponibles au moment du rappel. Il recourt, pour tester ces deux modèles à une simulation par la méthode de Monte Carlo. Il applique d'autre part aux MOC simulées, la correction pour le hasard qu'il utilise lui-même dans le cadre de son modèle. L'objectif de Bernbach est de voir si l'un des deux modèles de force prédit l'invariance de la MOC quel que soit le nombre d'essais (ici 2). Les résultats obtenus par cette méthode sont présentés dans la Fig. 33-2-3. On constate dans les deux cas que la distance de la MOC par rapport à la diagonale principale s'accroît en fonction du nombre d'essais. Bernbach conclut que le modèle de force ne peut pas prédire l'indépendance de d' (type II) par rapport aux facteurs de mémoire.

V- QUELQUES OBJECTIONS FAITES AU MODELE DE BERNBACH.

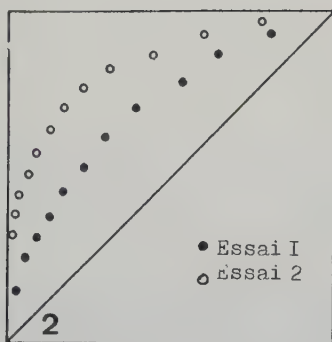
Trois catégories d'objections ont été faites au modèle de Bernbach. La première (Banks, 1970 ; 1971) porte sur l'utilisation de la procédure du rappel forcé ; la seconde (Hintzman, 1972) porte sur l'invariance de d' , et sur la nécessité, lors de l'apprentissage, de prendre en considération l'histoire expérimentale des items, et les différences interindividuelles dans les biais des sujets ; enfin la troisième (Donaldson et Glathe, 1970) porte essentiellement sur le type de correction pour le hasard utilisé pour passer de d' à d^* .

1- LE RAPPEL FORCÉ.

Banks dans sa revue de question (1970) s'interroge sur la procédure de rappel forcé utilisée dans la plupart des expériences faites ou rapportées par Bernbach, et se demande si les résultats obtenus par Murdock par exemple, ne sont pas dus à un artefact engendré par la procédure de mesure. En effet, dans ce type de situation, les sujets res-

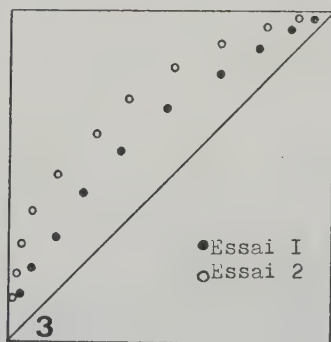


$p(\text{oui}/c)$



$p(\text{oui}/e)$

$p(\text{oui}/c)$



$p(\text{oui}/e)$

FIGURE 33

- 1 - MOC obtenues sur les 3 essais (d'après BERNBACH et BOWER, 1970, p.252)
- 2 - MOC simulées et corrigées pour le hasard, obtenues dans le cadre du modèle de certitude relative
- 3 - MOC simulées et corrigées pour le hasard, obtenues dans le cadre du modèle de certitude absolue. (d'après BERNBACH, 1971, p.339)

titueraient d'abord les items dont ils se souviennent, puis, étant donné qu'ils doivent de toutes façons fournir une réponse, produiraient des items au hasard, auxquels ils attribueraient un faible degré de certitude. Dans ces conditions, les acceptations correctes et les rejets corrects seraient complémentaires, ce qui entraînerait une covariation des acceptations correctes et des fausses alarmes. Comme une telle covariation des acceptations correctes et des fausses alarmes est l'indice d'un changement de critère et non d'un changement de discriminabilité, on aboutirait nécessairement aux résultats observés par Murdock. Puisque le modèle de Bernbach est à la fois fondé sur les résultats de l'expérience princeps de Murdock et sur le paradigme du rappel forcé, on serait conduit à s'interroger sur sa validité.

Banks (1971) pose ensuite deux autres problèmes : le premier a trait à la nature des intrusions quand l'apprentissage progresse ; ne serait-on pas fondé à croire que les intrusions sont de plus en plus similaires au matériel à apprendre, quand le nombre d'essais augmente ? Peut-on dans ces conditions, considérer d' comme une mesure fiable de la discriminabilité entre réponses correctes et incorrectes, tant qu'on aura pas une idée plus précise de la nature des intrusions au cours de l'apprentissage ?

Le deuxième problème a trait au critère de rappel des sujets. Pour Banks, même si l'on a recours au rappel forcé, il n'est pas du tout certain que le critère de rappel des sujets restera équivalent au cours de l'apprentissage ; de plus, le fait de postuler un critère de rappel séparant les réponses fortes susceptibles d'être restituées, des réponses faibles qui ne le sont pas, ne requiert-il pas qu'on fasse appel à une théorie unidimensionnelle de force ?

Dans sa réponse à Banks, Bernbach (1971, b) indique que les résultats obtenus par Murdock, ne sont pas le fruit d'un artefact, mais plutôt d'une coïncidence, car un artefact n'aurait pas résisté aux multiples répliques expérimentales qui ont été faites. Cette réponse néanmoins n'est pas très convaincante à nos yeux : un artefact peut se perpétuer lorsque les conditions expérimentales restent identiques, sinon il ne s'agirait pas d'un artefact. Il note d'autre part, que dans son esprit, ce n'est pas d' qui reste invariant, mais d*, cet indicateur obtenu après correction pour le hasard. Dans ces conditions, ce n'est pas tant la similarité des intrusions en fonction de l'apprentissage qui pose problème, que les modalités de correction pour le ha-

sard : on ne peut résoudre cette question qu'à partir d'une théorie de la trace en mémoire qui reste à faire. En ce qui concerne le critère de rappel, Bernbach note que Banks confond les conditions du rappel habituel et celles du rappel forcé. Ce n'est, en effet, que lorsque le sujet peut librement censurer ses réponses de faible certitude, que le critère de rappel peut affecter la proportion de réponses correctes ; quand, au contraire, le sujet doit donner une réponse pour chaque élément de la liste, il ne saurait y avoir de problème de critère de rappel. Dans les expériences où le rappel est forcé, le critère dont il est question, n'est pas un point au-dessus duquel le sujet émettra une réponse explicite, mais un point au-dessus duquel un certain degré de certitude sera choisi.

2- L'HISTOIRE EXPÉRIMENTALE DES ITEMS ET LES DIFFÉRENCES INTERINDIVIDUELLES.

Hintzman (1972) reprend ses propres résultats, qui avaient servi à Bernbach (1967, b) pour vérifier son modèle ; il montre que si l'on prend en considération l'histoire passée des items, c'est à dire le nombre de fois où la réponse à un item a été correcte lors des essais antérieurs, on constate que la discriminabilité augmente avec le nombre de réponses correctes faites antérieurement. (v. Tabl. III). Par conséquent, de son point de vue, c'est une erreur méthodologique de mélanger lors d'un essai, des réponses correctes pour la première fois, et des réponses déjà données correctement dans les tests précédents. D'autre part, la correction pour le hasard, dépend elle-même de l'histoire passée de la réponse, et si l'on peut admettre que la part de devinement n'est pas nulle, lorsque les réponses sont correctes pour la première fois, il est plus difficile de la garder constante quand la réponse est correcte pour la n^{e} fois. On se demande alors pourquoi, dans ces conditions, l'indice d' calculé pour toutes les réponses mélangées, n'augmente pas en fonction des essais.

Si l'on se reporte au tableau des résultats de Hintzman, on constate que si d' augmente en raison directe du nombre de fois où la réponse a déjà été correctement donnée dans les essais précédents, ce même indice a tendance à diminuer avec le nombre d'essais. L'invariance relative de d' serait donc le résultat d'un artefact provenant de la compensation de l'augmentation de d' dans les lignes, par sa dimi-

TABLEAU III

Réponses correctes pour la n° fois										Rép.corr. mêlées		
Essais	1 ^e		2 ^e		3 ^e		4 ^e		d'	d'(cor)	Cert.Err	
	d'	Cert.	d'	Cert	d'	Cert	d'	Cert				
1	1.55	4.88			EXP.I				1.55	3.05	.91	
2	1.50	5.97	3.20	9.50					1.85	2.20	1.37	
3	1.20	5.14	2.75	8.67	4.	9.91			2.10	230	1.74	
4	1.10	6.80	1.55	8.05	2.30	8.95	3.30	9.80	1.75	1.80	2.90	
1	.70	3.61			EXP.II				.70	1.05	1.80	
2	.85	4.06	2.30	8.35					1.25	1.60	2.54	
3	1.10	6.31	1.60	7.61	3.10	9.87			1.50	1.60	3.08	
4	.65	5.32	1.25	7.08	1.95	8.67	3.05	9.95	1.45	1.55	3.61	

Résultats obtenus par HINTZMAN dans ses expériences I et II.

Cert. = certitude moyenne des sujets pour les réponses correctes

Cert.Err. = certitude moyenne des erreurs

d'(cor) = d' après correction pour le hasard.

(d'après HINTZMAN, 1972, pp.532,534)

nution dans les colonnes. Hintzman émet deux hypothèses pour expliquer cette détérioration de la discriminabilité en fonction des essais ; l'une a trait à la difficulté des items ; les items les plus difficiles sont les plus tardivement appris, et leur discriminabilité par rapport aux erreurs pourrait être plus faible ; l'autre a trait aux différences dans la vitesse d'apprentissage des sujets : les sujets les plus lents à apprendre sont aussi ceux qui discriminent moins bien leurs réponses correctes de leurs erreurs. La critique d'Hintzman, porte donc sur une double confusion qui serait faite lorsqu'on procède à une estimation des performances essai par essai, sans tenir compte de l'histoire antérieure des réponses, et lorsqu'on ne prend pas en considération la contribution individuelle des sujets, aux catégories de réponses correctes et incorrectes. Par exemple, dans les expériences citées, sur 64 réponses faites par chaque sujet aux 4 essais, le nombre d'erreurs s'étend de 8 pour un sujet à 50 pour un autre (exp. I) et de 13 à 54 (exp. II). Le mélange des performances de ces sujets, peut-être à l'origine d'artefacts de mesure. Le remède à cette situation, consisterait à tracer pour chaque essai, la MOC de chaque sujet, et à calculer ensuite une valeur moyenne des d' . Le nombre d'observations par sujet étant insuffisant, ceci n'est guère possible. Hintzman, choisit une autre solution qui consiste à calculer pour chaque sujet à chaque essai la valeur moyenne de certitude des erreurs et des réponses correctes pour la 1°, 2°, 3°, 4° fois. Les moyennes de ces moyennes sont présentées dans le tableau III. Puisque la certitude moyenne des réponses s'accroît en fonction du nombre de fois où elles ont déjà été correctes, on doit en conclure, d'après Hintzman, que la capacité du sujet à distinguer ses réponses correctes de ses erreurs, s'accroît également. Dans ces conditions la théorie des deux états ne peut rendre compte de ces résultats.

Dans sa réponse à Hintzman, Bernbach (1972) insiste sur la nécessité de comprendre que les densités de probabilité d'ancienneté apparente, étant donné que les réponses sont correctes ou incorrectes, ne doivent pas uniquement leurs variances, à un facteur aléatoire introduit au niveau de la décision, mais que l'hétérogénéité des items contribue également à cette variabilité.

C'est ce qu'Hintzman n'aurait pas perçu. Nous avons déjà vu avec Kintsch, que les items les plus familiers sont les plus vite appris, et que leur position sur l'axe de familiarité, relativement à d'autres items moins familiers était différente. Quand Hintzman calcule d' ,

pour chaque catégorie de réponses correctes, ce n'est pas leur discriminabilité qu'il calcule, mais leur position moyenne sur l'abscisse relativement à toutes les réponses incorrectes. En procédant ainsi, il ne peut (tout comme Kintsch d'ailleurs) distinguer le modèle de force du modèle à états. Pour vérifier la pertinence du modèle à états finis, il faut et il suffit de montrer que la discriminabilité entre toutes les réponses correctes et toutes les réponses incorrectes, ne varie pas en fonction des essais. C'est bien en définitive ce que montrent les résultats de Hintzman.

Pour ce qui est de la certitude, Bernbach et Bower (1970, v. Cidessus) ont montré qu'elle pouvait augmenter en fonction des essais, sans que d^* varie pour autant ; ces fluctuations reflètent des variations de critère déterminées en partie par la fréquence situationnelle des réponses. Or, là encore c'est bien ce que montrent les résultats d'Hintzman.

Enfin sans répondre directement à l'objection plus sérieuse concernant les différences interindividuelles, Bernbach s'étonne qu'Hintzman ait fondé toute son argumentation sur les performances non différenciées, des sujets.

3- LA CORRECTION POUR LE HASARD ET L'INVARIANCE DE d^* .

Donaldson et Glathe (1970) testent l'invariance de d^* , dans des épreuves d'apprentissage comportant un nombre d'essais sensiblement plus important (10 ou 12) que dans les expériences de Bernbach (3 à 6 essais). Leur objectif était de vérifier si d^* restait invariant dans ces conditions, et si la correction pour le hasard adoptée par Bernbach, devait être considérée comme un paramètre constant durant tout le déroulement de l'expérience. Ils utilisaient des listes de paires associées, composées d'une consonne comme stimulus, et comme réponses, les nombres 0.....9 dans les expériences 1 et 2, ou 0 et 1 dans l'expérience 3. Les procédures de restitution étaient le rappel et la reconnaissance dans les expériences 1 et 3, le rappel seul dans l'expérience 2, enfin dans les expériences 1 et 3, les sujets exprimaient leur certitude en plaçant un trait sur une ligne orientée de longueur donnée, cette ligne étant ensuite découpée en 10 segments égaux ; dans l'expérience 2, les sujets utilisaient les nombres de 1 à 10 pour indiquer la dimension du sous ensemble de référence à partir duquel ils choisissaient leur réponse (1 signifiant qu'ils n'avaient eu aucun

choix à accomplir pour émettre une réponse, 10, qu'ils avaient choisi parmi les 10 réponses possibles). Enfin, en rappel une correction pour le hasard était appliquée, où $d = 1/10$ (exp. 1) $d = 1/N$ (exp. 2), $d = 1/2$ (exp. 3).

Les résultats des trois expériences sont présentés dans la Fig.

34. Dans l'expérience 1, on constate que si en reconnaissance d' croît avec les essais, comme le laisse attendre le modèle de Bernbach, en revanche en rappel, l'invariance sur les 12 essais n'est pas obtenue, qu'il s'agisse de d' ou de d^* : on note une augmentation de d' et de d^* aux essais 1 et 2, une certaine stabilité des essais 2 à 9, puis une augmentation sur les derniers essais. Donaldson et Glathe font alors l'hypothèse que le paramètre d n'est probablement pas constant sur tous les essais.

L'expérience 2 destinée à tester cette hypothèse donne des résultats contradictoires : alors que les d' non corrigés de l'exp. 1 et de l'exp. 2 sont pratiquement équivalents, lorsqu'on procède à la correction traditionnelle pour le hasard ($d = 1/10$) on obtient cette fois sur les 10 essais une certaine invariance de d^* ; néanmoins lorsqu'on tient compte des sous-ensembles de référence indiqués par le sujet lors du choix de chacune de ses réponses, cette invariance disparaît et on obtient une courbe en U. On aboutit à ce paradoxe, que d'une part les sujets sont apparemment capables d'estimer les variations de l'ensemble de référence à partir duquel ils font le choix de leur réponse, mais que d'autre part lorsqu'on tient compte de ces fluctuations pour appliquer la correction appropriée, on obtient pas l'invariance de d^* qu'on était en droit d'attendre.

Une contre épreuve était donc nécessaire, qui consistait à maintenir l'ensemble de référence constant sur tous les essais, et, en appliquant la correction pour le hasard ($d = 1/2$), à tester l'invariance de d^* en fonction des essais. C'était l'objectif de l'expérience 3. Les résultats obtenus, montrent qu'en reconnaissance d' croît avec les essais, tandis que d^* en rappel malgré quelques fluctuations, manifeste une certaine invariance. Malgré ce résultat positif pour son modèle, la technique de correction pour le hasard proposée par Bernbach pose un certain nombre de problèmes : d'une part, elle ne tient pas compte de l'information négative que les sujets peuvent utiliser pour restreindre leur choix, or Murdock (1963) a montré que cette stratégie était possible ; d'autre part, il y a une certaine contradiction à utiliser une correction dont on a pu constater, lorsqu'on a procédé à

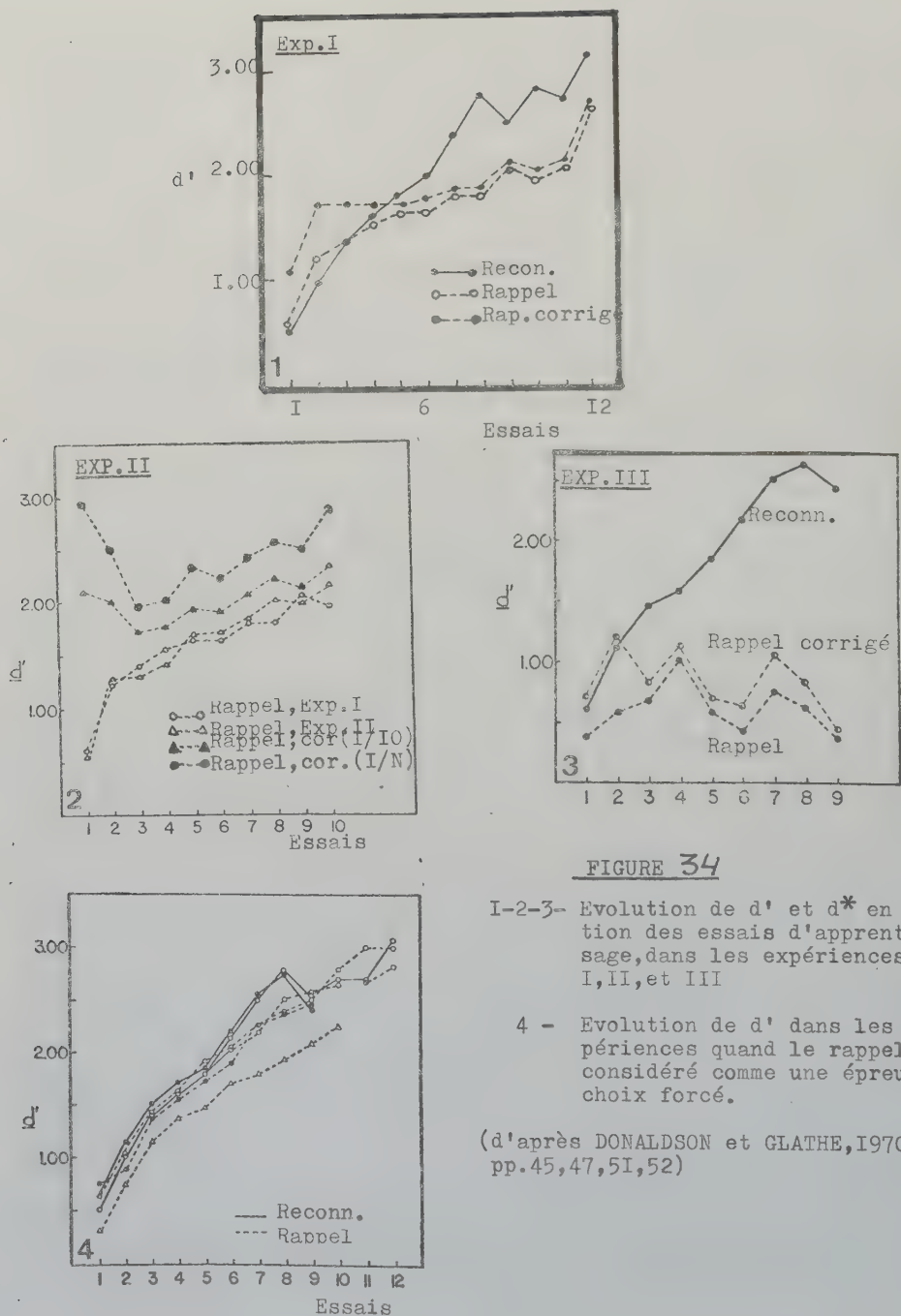


FIGURE 34

I-2-3- Evolution de d' et d^* en fonction des essais d'apprentissage, dans les expériences I, II, et III

4 - Evolution de d' dans les 3 expériences quand le rappel est considéré comme une épreuve de choix forcé.

(d'après DONALDSON et GLATHE, 1970, pp. 45, 47, 51, 52)

la critique de la théorie du haut seuil, qu'elle n'était guère adaptée. En outre, lorsqu'on recourt aux MOC de type II dans le rappel, on n'obtient guère d'information sur les processus sous-jacents du rappel. Si, enfin on considère le rappel comme une variété de choix forcé, et si on transforme la probabilité de réponses correctes en une valeur de d' , en fonction du nombre d'éventualités (v. Elliott, in Swets, 1964), on constate alors que l'évolution de d' en rappel ne diffère pas de celle de d' en reconnaissance. On pourrait par conséquent conclure que le modèle de Bernbach ne peut pas plus se différencier du modèle de force dans les situations de rappel, qu'il n'était capable de le faire dans les situations de reconnaissance. Malheureusement, Bernbach n'a pas directement répondu à ces objections. Toutefois, nous avons déjà souligné qu'il était conscient du problème posé par la correction pour le hasard qu'il utilise : à ses yeux cette correction n'est valable que dans des conditions très restrictives, où le nombre d'essais d'apprentissage est relativement faible, et elle reste très approximative tant qu'on n'aura pas une théorie plus précise de la représentation de l'information en mémoire. Bernbach ne fait d'ailleurs aucune proposition à ce sujet, s'en tenant à une caractérisation binaire des états de mémoire.

Néanmoins en ce qui concerne la comparaison du rappel et de la reconnaissance, il tente de montrer dans ses recherches ultérieures, que son modèle possède une valeur heuristique plus importante que celle que lui attribuent ses détracteurs. Il doit cependant pour cela, modifier légèrement son modèle initial et cette transformation, minime en apparence, aura, comme nous le verrons, des conséquences désastreuses pour sa construction théorique.

VI- LA COMPARAISON ENTRE RAPPEL ET RECONNAISSANCE

1- L'INFORMATION EN MÉMOIRE.

Jusqu'à présent, Bernbach avait confronté les prédictions de son modèle avec celles du modèle de force, notamment dans les situations de rappel. Dans une expérience postérieure, Bernbach et Kupchak (1972) s'attaquent au problème de la comparaison entre les activités de rappel et les activités de reconnaissance.

S'il est admis que les difficultés de récupération sont plus gran-

des en rappel qu'en reconnaissance, la vraie question est de savoir si la quantité d'information stockée en mémoire doit être plus importante pour autoriser un rappel correct, que celle qui est nécessaire pour permettre une identification correcte en reconnaissance.

Nous avons vu, que dans le modèle de Bernbach, le paramètre d' de discriminabilité, équivalait au produit de l'information retenue ($I - S = r$) par la discriminabilité asymptotique du matériel (d^*) ($d' = rd^*$) : r est une mesure de la probabilité qu'a le sujet de disposer d'assez d'information sur un item donné pour le reconnaître. Dans une situation de reconnaissance r est inconnaisable, puisqu'on ne peut estimer d^* . Nous avons vu également qu'en rappel, lorsque la correction pour le hasard a été appliquée ou lorsque l'ensemble de référence des réponses est suffisamment grand, les MOC de type II, nous permettent de calculer une valeur de $d' = d^*$. Si, en reconnaissance, on utilise des distracteurs correspondant, en rappel, aux intrusions de certitude élevée recueillies, on dispose alors d'un moyen indirect d'estimer la valeur de d^* . On peut penser, d'autre part, qu'en rappel, la probabilité de réponses correctes (p) est égale à la probabilité d'être dans l'état $R(r)$, affectée d'un multiplicateur (a) dont la valeur comprise entre 0 et 1, traduit la quantité d'information nécessaire pour effectuer un rappel correct : si $a = 1$, r (rappel) = r (reconnaissance). Si $a < 1$, le rappel exige plus d'information que la reconnaissance. Les valeurs des paramètres r , a , d^* , peuvent être dérivées à partir des valeurs observées de d' , d'' (= d' type II) et p (v. Bernbach et Kupchak, 1972, P. 239 et 241, 242). Il s'agira donc d'étudier l'évolution des valeurs de ces paramètres en fonction de la position sérielle et de voir si $a = 1$ ou si $0 < a < 1$.

69 sujets étudient 60 listes de 5 paires associées, dont les éléments stimulus sont constitués par les nombres de 1 à 5 et les éléments réponses par des trigrammes de valeur associative repérée. 48 sujets sont affectés à la condition "rappel". Après l'étude d'une liste, un nombre est présenté et les sujets doivent donner la réponse correspondante : toutes les positions sérielles sont testées 10 fois, les 10 premières listes servant de listes d'entraînement. Les intrusions données par les sujets avec une certitude élevée sont alors utilisées comme distracteurs dans l'épreuve de reconnaissance. Dans celle-ci, après l'étude d'une liste on présente une paire et on demande aux 21 sujets affectés à cette condition, de dire si cette paire faisait bien partie de la liste présentée ou non (P (oui) = .50).

En jumelant ainsi les deux types d'épreuves, les auteurs pensaient

avoir une bonne approximation de d^* , la discriminabilité asymptotique du matériel. Les résultats sont présentés ci-dessous.

Position dans la série	d'	d''	p	d^*	r	a
1	.89	1.78	.28	2.17	.41	.61
2	.87	2.17	.20	2.61	.33	.60
3	.72	1.98	.20	2.29	.31	.65
4	1.14	1.71	.38	2.21	.52	.73
5	1.93	1.92	.71	2.49	.77	.92

On constate que d' (reconnaissance) et p (rappel) sont soumis aux effets de position sérielle (récence et primauté). En revanche l'invariance de d^* se trouve confirmée par les données : d^* n'est corrélé ni avec la position sérielle ($r = .20$) ni avec la proportion de rappel correct ($r = .15$). Ce résultat constitue une validation supplémentaire d'une des prédictions les plus importantes du modèle de Bernbach. On constate également que $p < r$ et donc que $a < I$. Par conséquent l'information nécessaire pour donner une réponse correcte doit être plus importante en rappel qu'en reconnaissance. Le fait que le paramètre "a" évolue en fonction de la position sérielle et que sa valeur soit comprise entre 0 et 1, permet une interprétation sémantique de celui-ci : "a" représenterait la probabilité qu'a le sujet de disposer de l'information nécessaire (indices de récupération) pour retrouver l'information disponible concernant tel ou tel item. La probabilité de rappel correct serait donc une fonction conjointe, de la probabilité d'accéder à l'information disponible par le biais de tout un réseau d'associations ou d'indices, et de la probabilité de disposer en mémoire de l'information de base concernant un item donné.

Tout en reconnaissant la nécessité de poursuivre les recherches dans ce domaine, les auteurs concluent que l'expérience prouve une fois de plus l'invariance de d^* et qu'elle apporte la démonstration qu'en rappel, le sujet a besoin de plus d'information qu'en reconnaissance pour fournir une réponse correcte.

2- INCIDENCE DES STRATÉGIES DE STOCKAGE SUR LES PROCESSUS DE DÉCISION (BERNBACH, 1970, 1973) EN RAPPEL ET EN RECONNAISSANCE.

Poursuivant son exploration des différences qui peuvent exister entre rappel et reconnaissance, Bernbach (1973) entreprend une expérience permettant d'étudier les stratégies de stockage de l'information, quand les sujets s'attendent à avoir un test ultérieur de rappel ou de reconnaissance (v. aussi Freund, Brelsford, Atkinson, (1969) ; Loftus (1971)).

. . S'il est nécessaire, comme nous venons de le voir, que le sujet dispose de plus d'information d'un certain type en rappel qu'en reconnaissance, pour produire une réponse correcte, on peut s'attendre à ce que les sujets adoptent des stratégies différentielles de stockage, quand les consignes leur précisent le type de test auquel ils seront soumis. L'auteur dans cette expérience, utilise le même matériel et les mêmes caractéristiques expérimentales que dans la recherche précédente (III) . 67 sujets sont affectés à la condition de rappel et 116 à la condition de reconnaissance. Rappel et reconnaissance sont jumelés comme précédemment. La seule différence, c'est que dans la condition de rappel (I), 35 listes sont testées en rappel et les 15 autres en reconnaissance, dans la condition de reconnaissance (II), c'est l'inverse. Par conséquent, les sujets sont avertis à l'avance du type de test auquel ils seront soumis, mais dans le cours de l'expérience, on change de manière aléatoire les modalités de restitution de l'information. Les valeurs moyennes de p et d' (quelle que soit la position sérielle) sont données dans le tableau ci-dessous).

	<u>p (rappel)</u>	<u>d' (reconnaissance)</u>
Rappel	I .31	.92
Reconnaissance	II .28	.95
Bernbach-Kupchak 72	III .35	1.11

p est la proportion de rappel correct ($p = ar$), d' est la performance en reconnaissance ($d' = rd^*$), I, II, III, renvoient respectivement aux conditions de rappel (consignes de rappel), de reconnaissance (consignes de reconnaissance) et aux résultats de l'expérience de Bernbach

et Kupchak (1972). On constate qu'en fonction des consignes, le fait de changer de modalité de restitution de la trace en cours d'expérience, entraîne une légère diminution de la performance en rappel comme en reconnaissance. Mais les différences sont très faibles. Bernbach note en passant que d^* reste invariant quelle que soit la position sérielle. Il construit alors un indice plus sensible aux variations de condition. Cet indice mesure la différence entre p ou d' , pour une paire en 1^{e} position, et une paire en 3^{e} position, divisée par la valeur moyenne de p ou d' . C'est un indice de primauté qui se traduit par un nombre positif quand l'effet de primauté se produit et par un nombre négatif quand il ne se produit pas. Si l'on admet que l'effet de primauté traduit la capacité qu'a le sujet de traiter de manière spécifique les items du début de la liste (v. Bernbach, 1969 ; 1970 ; Atkinson et Schiffman, 1968, 1971), on voit dans le tableau ci-dessous que cet indice de primauté est négatif pour d' dans la condition de rappel, et négatif pour p , dans la condition de reconnaissance.

	<u>Indice de primauté</u>		<u>type de traitement de l'information</u>	
	p	d'	r	a
I	.10	-.23	.39	.68
II	-.07	.52	.43	.57

Si l'on calcule les paramètres a et r pour les deux conditions (a = information spécifique du rappel, r = information de base concernant le stimulus) on constate que $r(I) < r(II)$ et $a(I) > a(II)$. Il semblerait donc que lorsque les sujets sont avertis qu'ils seront testés en rappel, ils procèdent à un meilleur traitement de l'information spécifique du rappel (a), en revanche, quand ils savent qu'ils seront testés en reconnaissance, ils font davantage attention à l'item lui-même (r). Par conséquent, les résultats de cette expérience, non seulement confirment l'invariance de d^* quelle que soit la position sérielle, mais montrent, qu'en fonction du type d'information nécessaire pour optimiser la performance en rappel comme en reconnaissance, les sujets avertis du test qu'ils subiront, adoptent des stratégies différentielles de stockage. Ceci confirme à la fois, l'idée que la quantité et le type d'information nécessaires pour procéder à un rappel, diffèrent de ceux

de la reconnaissance, et que les sujets disposent de moyens de contrôle, leur permettant d'adopter des stratégies différentielles en fonction des modalités de restitution de la trace.

3- LES EFFETS DE CONTEXTE EN RECONNAISSANCE

Le nombre croissant d'expériences, montrant que des effets de contexte se produisaient dans les situations de reconnaissance (Light et Carter-Sobell, 1970 ; Thomson, 1972 ; Tulving et Thomson, 1971 : v. revue Partie II) ont incité Paul, Bernbach, Snuttjer (1975) à tester la valeur descriptive et prédictive du modèle dans ce domaine.

On sait en effet que deux théories sont en présence, dont les prétentions à expliquer les phénomènes de contexte sont assez différentes : l'une, la théorie de l'encodage spécifique, proposée par Tulving et ses collaborateurs, l'autre, la théorie des deux processus proposée par Kintsch.

Bernbach se propose de montrer que dans le cadre de son modèle, qui n'est qu'une variante de la théorie des deux processus, il est possible de rendre compte des effets de contexte en reconnaissance, sans faire appel à un processus de recherche : il suffit de considérer, comme le laissait entendre Kintsch, que l'identité nominale des unités verbales, ne signifie pas nécessairement identité fonctionnelle, et que cette distinction peut très bien se laisser caractériser par le paramètre de discriminabilité asymptotique : d^* .

Le raisonnement de Bernbach est le suivant : comme nous l'avons déjà vu ci-dessus :

$$d' = rd^*$$

C'est à dire que la mesure d' de la performance en reconnaissance est égale au produit de la probabilité pour un item d'être dans l'état r de mémoire (de n'être pas oublié) par sa discriminabilité asymptotique.

d^* est une mesure de reconnaissance qui renvoie à la discriminabilité des items dans une liste donnée, compte tenu des distracteurs utilisés ; cette mesure est indépendante des facteurs qui affectent la mémoire proprement dite. Bernbach suppose que c'est ce paramètre qui se trouve affecté par les variations d'encodage à l'entrée et à la sortie. Dans ces conditions, et pour des situations où les facteurs mnési-

ques sont maintenus constants mais où il pourra y avoir ou non des variations de contexte entre étude et test, on aura :

$$\begin{aligned} d'_{CI(i)} &= r_{(i)} d^*_{CI} \\ d'_{CD(i)} &= r_{(i)} d^*_{CD} \end{aligned} \quad \left\{ \begin{array}{l} \text{où } (i) \text{ est le nombre d'items interpo-} \\ \text{lés entre étude et test.} \\ CI = \text{contexte identique} \\ CD = \text{contexte différent.} \end{array} \right.$$

Par conséquent pour un (i) fixé,

$$r_{CI} = r_{CD}$$

$$\text{et si } d^*_{CI} > d^*_{CD} \quad \text{alors } d'_{CI} > d'_{CD}$$

Malheureusement on ne peut procéder à une estimation directe de d^* . Toutefois si les implications précédentes sont justes :

$$\frac{d'_{CI(i)}}{d'_{CD(i)}} = \frac{r_{(i)} d^*_{CI}}{r_{(i)} d^*_{CD}} = \frac{d^*_{CI}}{d^*_{CD}}$$

Par conséquent si dans une situation de reconnaissance continue du type de celle utilisée par Shepard et Teeghtsoonian (1961), on fait varier (i), c'est à dire le nombre d'items interpolés entre la présentation et le test, pour tout (i) le rapport $\frac{d'_{CI(i)}}{d'_{CD(i)}}$ doit rester identi-

que.

Les auteurs utilisaient des homonymes. L'une ou l'autre signification de l'homonyme était induite par la présentation contiguë d'un adjectif. Huit intervalles étaient choisis, caractérisés par l'interpolation de 20 à 96 items entre la présentation d'un couple et son test. Lors du test les homonymes étaient présentés dans le même contexte qu'à l'étude, ou dans un contexte induisant l'autre signification. L'expérience avait lieu en intraindividuel. Les résultats obtenus montrent (v. Fig. 35) :- que d' diminue en fonction du nombre d'items interpolés entre étude et test.

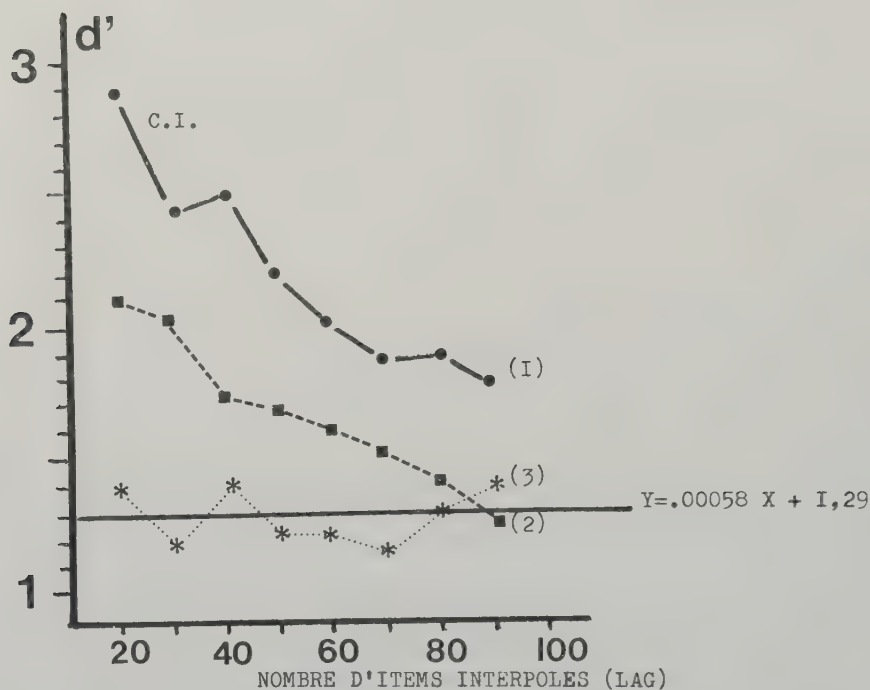


FIGURE 35

- (1) Valeurs de d' en fonction du nombre d'items interpolés quand le contexte d'étude et de test est identique (C.I.)
- (2) id..... quand le contexte d'étude et le contexte de test sont différents.
- (3) Valeurs des rapports $\frac{d'_{CI}}{d'_{CD}}$ en fonction du nombre d'items interpolés.
- Fonction représentative de ces valeurs.

(d'après PAUL, BERNBACH et SNUTTJER, 1975, p. 320)

- que $\forall (i)$, $d'_{CI(i)} > d'_{CD(i)}$

- que $\forall (i)$, $\frac{d'_{CI(i)}}{d'_{CD(i)}} \approx 1.3$

La fonction obtenue par la technique des moindres carrés peut être décrite par l'équation $y = .00058 X + 1.29$. Il s'agit donc bien d'une fonction linéaire dont la pente est pratiquement nulle. Par conséquent, comme le prédit le modèle, le paramètre r est bien affecté par les intervalles (i), mais reste insensible aux effets de contexte, tandis que d* reste invariant pour les différents intervalles mais diminue quand les conditions d'encodage à l'entrée et à la sortie sont différentes. Les auteurs concluent que la théorie des 2 processus est capable de rendre compte des effets de contexte de manière plus économique que la théorie de l'encodage spécifique qui est obligée de supposer l'existence d'un processus de recherche en reconnaissance.

CONCLUSION

Le modèle de Bernbach présente trois caractéristiques principales dont on pourra apprécier l'intérêt par rapport aux modèles précédemment exposés :

1° IL MONTRE, TOUT D'ABORD, QU'IL EST POSSIBLE DE JUMELER UN MODELE A DEUX ETATS DE MEMOIRE ET UN MODELE CONTINU DE DECISION : il suffit pour cela de prendre en compte l'hétérogénéité des items sur le plan de leur rapidité d'apprentissage, ou plus exactement de leur plus ou moins grande résistance à l'oubli, et la variabilité du processus de comparaison entre l'information disponible en mémoire et l'information présentée (reconnaissance) ou représentée (rappel). Par conséquent, comme l'avait déjà montré Kintsch, le couplage d'un modèle à états discrets de mémoire et d'un modèle continu de décision, ne pose pas a priori de problèmes insurmontables : il suffit de construire une interface formellement pertinente et psychologiquement crédible.

2° IL DISPOSE DES MOYENS QUI LUI PERMETTENT DE CONFRONTER SES PROPRES PREDICTIONS A CELLES DU MODELE DE FORCE : il montre à cet égard

que lorsqu'on utilise les MOC de type II, le modèle de force est incapable de prédire l'invariance de d'' (plus précisément de d^*) en rappel : par conséquent, et c'est loin d'être négligeable car personne n'y avait réussi jusqu'à présent, il permet l'invalidation d'un modèle dont la résistance à l'oubli, comme nous l'avons déjà souligné, est considérable.

Dans le même temps, cependant, il met l'accent comme Wickelgren sur la nécessité de distinguer les conditions de la décision en rappel de celles qui président à la reconnaissance. Ainsi, même si le contexte théorique est très différent, Wickelgren comme Bernbach, mettent en évidence les modalités particulières qui caractérisent la prise de décision dans les deux types de test de rétention. Pour le premier, comme pour le second, on est obligé d'utiliser des situations de rappel qui s'apparentent de très près à des situations de reconnaissance : rappel d'un seul item faisant partie d'un ensemble très limité d'autres items ; rappel forcé ; rappel indicé etc... et ceci pour tenir compte des contraintes imposées par l'analyse en termes de théorie de la détection du signal. On notera à cet égard l'exclusion systématique du rappel libre.

Evidemment leurs conclusions théoriques sont opposées : Wickelgren pense qu'au delà d'une différence entre les règles de décision utilisées en rappel et en reconnaissance, l'encodage, le stockage et la dynamique de l'accès aux traces sont semblables en rappel et en reconnaissance. En revanche la perspective de Bernbach est nettement dualiste, et ceci à tous les niveaux : qu'il s'agisse des stratégies d'encodage, de la quantité d'information stockée, et même des caractéristiques opérantes, le rappel et la reconnaissance apparaissent comme deux activités très différenciées. La théorie des deux processus, à laquelle Bernbach se rattache indirectement semble donc jusqu'à présent, celle qui paraît répondre le mieux, dans la conjoncture théorique, aux différents problèmes posés.

3° AINSI, MEME LA QUESTION DE L'INFLUENCE DES CONTEXTES, QUI POUVAIT LAISSER MAL A L'AISE CERTAINS PARTISANS DE LA THEORIE DES DEUX PROCESSUS, TROUVE DANS LE MODELE DE BERNBACH UNE REPOSE A LA FOIS ECONOMIQUE ET ELEGANTE : En reconnaissance, la paramètre d^* traduit la difficulté objective qu'il y a à discriminer entre les items pertinents et les distracteurs choisis par l'expérimentateur, même lorsque le su-

jet dispose de l'information nécessaire en mémoire. On peut considérer par conséquent que le contexte "vertical" de la liste est pris en compte. Nous avons vu également que le même paramètre était susceptible, pour un contexte de liste constant, de rendre compte des modifications apportées au stimulus nominal par un changement de contexte "horizontal". Enfin dans le rappel, l'indice d^* , traduit la difficulté subjective qu'éprouve l'observateur à distinguer ses réponses correctes des intrusions qu'il est susceptible de produire : dans ces conditions, il est donc possible aussi de rendre compte par une MOC de type II, c'est à dire par une caractéristique opérante conditionnelle de la réponse, de ce que l'on pourrait appeler "le contexte mental" dans lequel s'effectue la production de la réponse.

Ce modèle possède donc apparemment, dans les limites de situation, de temps et de matériel qui sont les siennes, des qualités intrinsèques une généralité et une capacité critique que n'avaient ni le modèle de force, ni celui de Kintsch. Est-ce à dire qu'il ne peut être soumis à la critique ? Evidemment non. Mais il faut distinguer deux sortes de critiques : d'une part des critiques qui mettent l'accent sur les lacunes, les faiblesses ou les silences de la construction théorique, sans invalider son architecture d'ensemble, et c'est par elles que nous commencerons ; d'autre part, des critiques plus radicales qui en s'attaquant à l'un ou l'autre des maillons de la construction formelle risquent de détruire l'édifice entier. Malheureusement, le modèle de Bernbach peut être soumis à ces deux types de critiques. Le recours aux secondes pourrait évidemment suffire ici, néanmoins il ne sera pas inutile pour la suite du travail, d'accorder quelque intérêt aux premières.

● Ainsi, si l'on peut convenir que le modèle de 1972, s'apparente de très près à la théorie des deux processus, le paramètre "a" du modèle représentant la recherche d'indices, et le paramètre "r" l'information disponible après oubli, ces activités mentales ne sont guère décrites. De même Bernbach ne donne aucune précision sur les processus psychologiques mis en oeuvre lorsque le contexte d'encodage se trouve modifié, même si cette modification est globalement prise en compte par le paramètre d^* .

Ceci s'explique par le fait qu'il ne spécifie à aucun moment la manière dont l'information est encodée et stockée en mémoire. Même si l'on sait qu'une représentation modélisée de la réalité est nécessairement réductionniste, il apparaît très important sur le plan psycho-

logique de spécifier de manière plus précise, quelles modifications dans les activités d'encodage sont susceptibles d'introduire les changements de contexte, que nous avons appelés "vertical" (contexte de liste) ou "horizontal" (contexte propre à chaque stimulus). L'unification des effets de ces deux types de contexte dans le même paramètre (d^*) est séduisante ; malheureusement elle ne nous donne guère de renseignements sur les activités psychologiques mises en oeuvre dans le rappel comme dans la reconnaissance.

On peut également s'interroger sur la pertinence de la correction pour le hasard utilisée par Bernbach dans les expériences de rappel : on sait en tous cas, qu'elle ne peut être qu'une approximation quantitative des activités judicatives et implicatives des sujets, ce qui exige, bien entendu dans ce domaine, que soient prises en compte, plus qu'elles ne le sont actuellement, les stratégies cognitives des sujets confrontés à ce genre de tâches. Le paramètre de devinement, dans ce cas, ne fait que recouvrir l'état de notre ignorance, et ne peut avoir de validité qu'approximative. De plus, il est clair que ce paramètre ne trouve sa justification que dans le fait qu'il n'existe que deux états de mémoire, l'information ne pouvant être que retenue et donc susceptible d'être restituée en fonction du critère de décision des sujets, ou non retenue, c'est à dire ne pouvant donner lieu à aucune réponse objectivement fondée. Le problème à cet égard consiste à se demander ce qu'est l'information stockée : s'il paraît clair que ce ne sont pas les mots comme tels qui sont stockés, puisque les sujets en ont déjà la connaissance, mais des informations concernant ces mots, on peut admettre aisément qu'en concevant ces informations comme suffisamment élémentaires, celles-ci puissent être étiquetées de manière tout ou rien. Toutefois, Bernbach ne répond pas à ces questions qui dépassent les objectifs qu'il s'est fixés dans la construction de son modèle. S'il y répondait néanmoins, nous n'aurions plus affaire à un modèle à états de mémoire, mais à un modèle d'attributs, qu'à un modèle de répliques. Bernbach (1969) a d'ailleurs montré que la composante décisionnelle du modèle à états pouvait parfaitement s'adapter à un modèle de répliques (P. 236), ce qui prouve la grande fiabilité du modèle de décision statistique, mais ne garantit nullement la validité de la représentation des activités mnésiques proposée par l'auteur.

Enfin, le recours à deux états de mémoire constitue une simplification que contredisent les résultats des études empiriques menées sur

des phénomènes connus depuis toujours mais expérimentalement peu explorés jusqu'à ces dernières années : il s'agit en particulier des phénomènes comme "le mot sur le bout de la langue" (Brown et Mc Neill, 1966 ; Freedman et Landauer, 1966 ; Gruneberg et Monks, 1974 ; Koriat et Liebllich 1974, 1975, 1977) les estimations par les sujets de leur sentiment de savoir, dont la précision relative ne saurait s'accommoder d'une représentation binaire de l'état de l'information en mémoire (Hart, 1965, 1966, 1967, Lecocq - Hautekeete, 1971 ; Blake, 1973 ; Yarmey, 1973, 1975 ; Le Ny, Denhière 1974), ou la capacité d'auto-évaluation de leur mémoire par les sujets (Groninger 1976).

Deux études de Koriat et Liebllich (1974, 1977) sont particulièrement adaptées à notre propos ; en effet ces auteurs ont montré, qu'à partir des estimations effectuées préalablement par les sujets sur leur sentiment de connaître la réponse à une question donnée, on pouvait identifier 9 états de mémoire, définis à partir de la correspondance existant entre le sentiment de savoir des sujets et la façon dont leurs réponses éventuelles étaient reliées à la cible (v. Fig. 36 -1)

De plus l'application d'une analyse dimensionnelle de Guttman (1968) permet aux auteurs de montrer, que ces états peuvent se répartir dans un espace à deux dimensions (v. Fig. 36 -2).

L'examen de la figure montre que la dimension horizontale correspond vraisemblablement à la probabilité d'identifier la cible correcte attendue par l'expérimentateur. La région de droite inclut 3 états qui permettent la production d'une réponse correcte même si le sentiment de savoir initial est différent, et un état où aucune récupération n'est possible, mais où la cible visée par le sujet et la cible de l'expérimentateur coïncident.

La région de gauche contiendrait 3 états, où une réponse incorrecte est produite avec un sentiment de savoir initial différent, et un état où aucune réponse n'est donnée mais où la cible visée par le sujet est différente de celle de l'E. Le 9° état où le sujet ignore la réponse et ne peut produire ni identifier la cible, se situe au milieu de la dimension horizontale.

La dimension verticale semblerait représenter le sentiment subjectif de savoir où s'opposeraient, en bas, les états où la cible est jugée non disponible et en haut les états où l'information serait jugée plus ou moins accessible

Ces résultats obtenus par Koriat et Liebllich ne sont pas fonda-

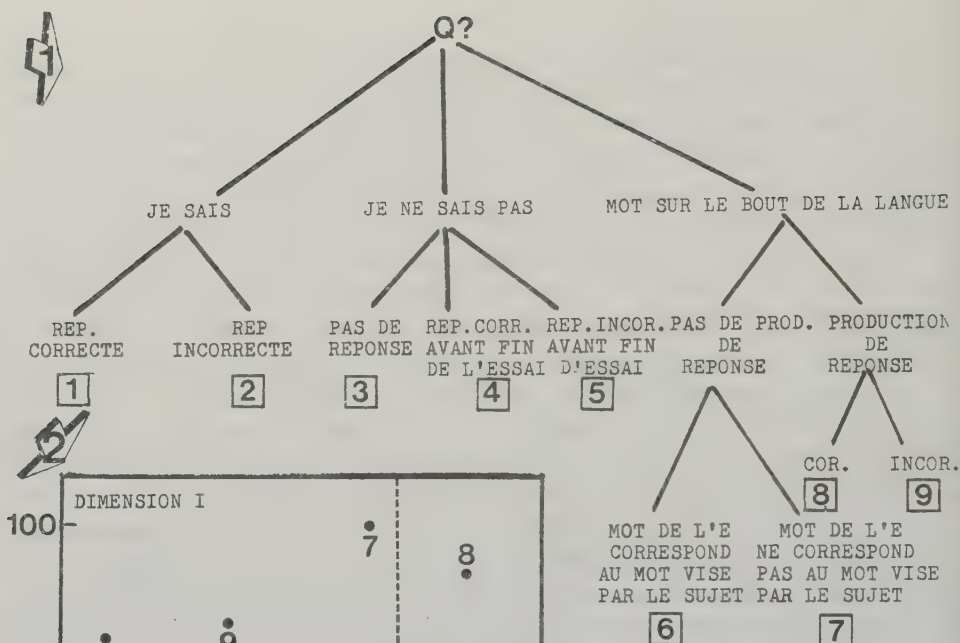


FIGURE 36

I-Lorsque l'E pose une question (Q?), le sujet juge s'il sait, ne sait pas, ou s'il a le mot sur le bout de la langue; s'il a dit qu'il savait, sa réponse peut être correcte (ETAT 1) ou incorrecte (ETAT 2); s'il a dit qu'il ne savait pas, il peut ne rien dire (ETAT 3), produire malgré tout une réponse correcte avant la fin de l'essai (ETAT 4) ou une réponse incorrecte (ETAT 5).

S'il a le mot sur le bout de la langue, il peut ou non donner une réponse avant la fin de l'essai; s'il donne une réponse, celle-ci peut être correcte (ETAT 8) ou incorrecte (ETAT 9); s'il ne produit pas de réponse, il peut déclarer après que l'E lui ait présenté la cible, que cette cible correspondait (ETAT 6) ou non (ETAT 7) au mot qu'il cherchait en mémoire, mais ne réussissait pas à produire.

2- Situation des états de mémoire par rapport aux deux dimensions extraites à partir de l'analyse de Guttman (1968) (voir texte)

(adapté de KORIAT et LIEBLICH 1977)

talement différents de ceux obtenus par Lecocq et Hautekeete (1971), lorsqu'ils mettaient en évidence une covariation des performances en fonction du sentiment de savoir initial et des informations apportées par le type de question posée (rappel libre, rappel+1, 2, 3, 4 indices, reconnaissance). En tout état de cause même si le nombre d'états repérés dans ces deux recherches n'est pas identique (9 dans la 1°, 7 dans la 2°), il est certain qu'on dépasse le nombre d'états proposés par Bernbach, ce qui rend ses propositions dans ce domaine, peu crédibles.

● Toutefois la critique la plus radicale qu'on puisse faire du modèle de Bernbach a été présentée par Bamber (1974).

Dans sa démonstration, Bamber met l'accent sur deux points :

1° Si le modèle de 1967 permet d'affirmer que d'' ($d'' = d'$ type II) est invariant en rappel, celui de 1972 ne le permet plus, compte tenu de l'addition faite par Bernbach du paramètre "a" dont la valeur s'est avérée différente de l'unité.

2° L'auteur montre d'autre part, qu'il existe au moins une prédiction du modèle de 1967 qui ne se trouve pas confirmée par les résultats expérimentaux.

Il en conclut que, puisque l'invariance de d'' n'est pas confirmée, et que certaines implications du modèle ne sont pas vérifiées, l'assurance que montre Bernbach dans la justification de son modèle à deux états par rapport au modèle de force, s'en trouve singulièrement affaiblie.

Pour comprendre la première objection, rappelons que dans son modèle de 1967, Bernbach établit que si la probabilité de deviner par hasard la réponse correcte est nulle ou négligeable, un item n'est rappelé que s'il est dans l'état R. On montre alors qu'une MOC de type II tracée à partir de P (oui/c) et P (oui/e) est équivalente à une MOC naturelle tracée à partir de P (oui/R), et P (oui/N). Dans ce cas $d'' = d^*$: comme d^* est invariant dans le modèle, d'' sera également invariant. D'autre part, la probabilité pour un sujet de se rappeler un item présenté antérieurement, sera égale à la probabilité conditionnelle pour cet item ancien d'être dans l'état R, soit

$P(\text{rappel}) = P(R/\text{ancien})$ ou selon la notation de Bernbach $p = r$

Dans le modèle de 1972, Bernbach ajoute à son modèle le paramètre "a", interprété comme la probabilité qu'a le sujet de disposer des indices nécessaires pour accéder à l'information de base sur l'item. Dans ce cas :

$$P(\text{rappel}) = aP(R/\text{ancien}) \text{ ou } p = ar$$

Le modèle de 1967 représente le cas particulier où $a = I$
D'après l'équation (5) de Bernbach et Kupchak (1972) :

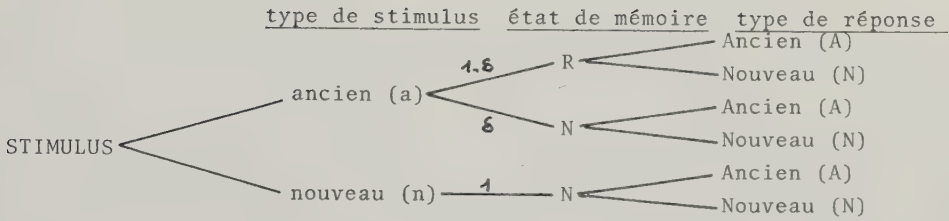
$$d'' = d^* \cdot \frac{(a - p)}{a(I - p)} \quad \text{comme } p = ar$$

$$d'' = d^* \cdot \frac{I - r}{I - ar} \quad \text{et si} \quad \frac{I - r}{I - ar} = b$$

$$d'' = bd^*$$

Dans ce cas, d'' ne peut être constant que si b l'est également, puisque d^* ne varie pas. Or b n'est constant que dans le cas où $a = I$; comme Bernbach et Kupchak trouvent que $a < I$, b n'est pas constant et par suite d'' non plus. Dans ces conditions, conclut Bamber il y a une certaine contradiction entre le modèle de 1967 et celui de 1972, ou plus exactement, le modèle de 1967 n'est vérifié que dans le cas particulier et extrêmement rare où $a = I$. Si l'on réussit, de plus, à montrer que certaines implications du modèle de 1967 ne sont pas vérifiées sur un plan empirique, l'hypothèse de l'invariance de d'' sera difficilement tenable. Comme cette prédiction constitue le seul critère de différenciation entre la théorie de la force et la théorie à états finis, le modèle de Bernbach perd à la fois de son originalité et de sa validité.

En reconnaissance nous avons l'arbre suivant :



Un item peut-être soit dans l'état N, soit dans l'état R.
Dans ce cas :

$$P(A/a) = P(A/R)P(R/a) + P(A/N)P(N/a)$$

comme $P(N/a) = I - P(R/a)$ on a

$$P(A/a) = (P(A/R) - P(A/N))P(R/a) + P(A/N)$$

Si l'on présente un item nouveau au sujet : $P(A/N) = P(A/n)$

Dès lors par soustraction, nous obtenons :

$$P(A/a) - P(A/n) = (P(A/R) - P(A/N))P(R/a)$$

soit $\Delta P = P(A/a) - P(A/n)$ comme

$$(P(A/R) - P(A/N)) \leq I$$

$$\Delta P \leq P(R/a) \text{ comme } P(\text{rappel}) = P(R/a)$$

$$\Delta P \leq P(\text{rappel})$$

Cette prédiction étant directement obtenue à partir du modèle de 1967, on peut tenter de la vérifier à partir de divers résultats expérimentaux. Nous résumons dans le tableau ci-dessous, un certain nombre d'entre eux, choisis parmi ceux qui sont susceptibles d'être compatibles avec le modèle de Bernbach.

		ΔP		$P(\text{rappel})$
Mandler, Pearlstone, Koopmans (1969)		.67	>	R_I : .24
			>	R_2 : .34
Mc Nulty (1965)	Rec. I	.69	V	.20
	Rec. 2	.41		
D'Agostino (1969)		.65		.52
Cohen (1970)		.42		.16
Kintsch (1968, b)	Exp. I	.77		.46
	Exp. 2	.47		.41
Lachman et Field (1965)	Essai I	.70		.30
	Essai 128	.80	V	1.00
Hopkins (1970)		.68	V	.55
Bernbach et Kupchak (1972)	I	.34		.28
	2	.34		.20
	3	.28		.20
	4	.43		.38
	5	.67	V	.71
Bernbach (1973)	I	.35	V	.31
	II	.36		.28

A deux exceptions près, tous les résultats montrent que $\Delta P > P(\text{rappel})$. Puisque la prédiction inverse, fondée sur le modèle de 1967 n'est pas vérifiée, et que sans cette hypothèse la théorie de la mémoire de reconnaissance de Bernbach ne peut prédire l'invariance de d'' , le modèle perd de son intérêt dans la mesure où il est incapable dès lors d'invalider le modèle de force. On en revient par conséquent aux mêmes conclusions qu'à l'issue de l'examen du modèle de Kintsch ; il est possible de jumeler un modèle à états de mémoire et une composante décisionnelle du type TDS, mais les prédictions formulées par un modèle à états et par un modèle de force, ne sont pas différenciables.



4

RÉSEAUX ET ATTRIBUTS

· INTRODUCTION

Nous avons vu dans les deux chapîtres précédents, que les solutions proposées au couplage entre les systèmes de mémoire et de décision, pour économiques qu'elles soient, suscitaient de nombreuses critiques, et entraînaient, sur le plan épistémologique certaines réserves, relatives à la représentation de la mémoire ou du format de l'information.

Si le recours à la notion de force de la trace a bien des avantages sur le plan de la construction d'un modèle, ce concept nous est apparu trop simple pour rendre compte à la fois de la capacité discriminative des sujets, et de la manière dont ils situent leurs souvenirs dans le temps ou dans l'histoire.

Dans le modèle de Bernbach, si la composante décisionnelle est finalement assez complexe et permet de rendre compte globalement de certains phénomènes de discrimination et d'influence contextuelle, en revanche la représentation de la mémoire sous forme de deux états ne peut guère nous séduire : en effet ce type de représentation neutralise complètement toute démarche d'identification explicite d'un format de l'information en mémoire et des modalités de stockage.

En fait, dans cette perspective, on prête à l'information stockée, des propriétés qui relèvent d'une description minimale de la mémoire, ceci revient à prétendument définir de l'inconnu par ce qu'il faut précisément expliquer; dire qu'un item est dans un état de rétention ou d'oubli n'est pas très différent d'une explication des effets de l'opium par sa vertu dormitive.

De toutes façons, la mise en évidence du contrôle conscient que le sujet est capable d'exercer sur sa mémoire en produisant des estimations fiables des informations qui y sont stockées, lors même qu'il ne réussit pas à les formuler verbalement, constitue une démonstration indirecte du caractère injustifiablement réducteur d'une telle représentation. Faiblesse supplémentaire du modèle proposé : il ne réussit pas, comme il en avait l'intention à discréditer empiriquement le modèle de force, puisque, comme Bamber l'a montré, le modèle de 1972, ne peut maintenir les prédictions que permettait le modèle de 1967.

Dans ce nouveau chapitre, nous allons présenter deux autres modèles : le premier est directement issu de la théorie des deux processus, mais il est beaucoup plus élaboré que celui de Bernbach. Même si la composante décisionnelle de ce modèle est formellement identique à celle imaginée par celui-ci, l'analyse qui est proposée du rappel, de l'influence du contexte, de la discrimination et de manière générale des processus mis en oeuvre dans les activités mnésiques est beaucoup plus précise.

Le second est davantage fondé sur une analyse de l'information stockée en termes d'attributs. Nous avons vu précédemment qu'une représentation de la mémoire sous forme de deux états n'était guère crédible : Kintsch en avait proposé trois, Lecocq et Hautekeete pouvaient en identifier sept ; quant à Koriatic et Liéblisch ils en dénombreraient neuf.

Même si l'on estime justifiée la multiplication de ces états de mémoire, un esprit tant soit peu critique pourrait s'étonner de cette tendance inflationniste.

Une autre manière d'aborder le problème peut consister à s'interroger non plus sur la décomposabilité de la mémoire en états, mais sur la décomposabilité de l'information en attributs, traits, éléments distinctifs etc ... On se situe toujours dans l'ordre du discret, mais peut-être se donne-t-on ainsi de meilleurs moyens sur

... /

le plan empirique de justifier le recours à une telle analyse atomique. C'est ce qu'a tenté Bower (1967, a, b ; 1972, b) dans son modèle multicomponentiel , puis dans son modèle d'échantillonnage du stimulus.

Ces deux modèles nous ont paru refléter les progrès accomplis à l'époque dans l'élucidation des activités mnésiques et du format de l'information stockée. De plus la théorie de l'encodage spécifique était alors naissante et n'avait pas encore pu faire la démonstration des lacunes théoriques de la théorie des deux processus. Ceci laisse à penser que les deux modèles que nous proposons ici seront également soumis à critiques, néanmoins, ils représentent dans leur ordre une approximation plus réaliste et plus complète des processus mis en oeuvre dans les activités de mémoire et de décision, que les modèles que nous avons déjà exposés précédemment.

Le modèle de décision d'Anderson et Bower (1972), n'est qu'une partie d'un modèle plus général de la mémoire humaine associative. (v. Anderson, 1972 - Bower, 1972 a - 1972 b ; Anderson et Bower - 1973) destiné en particulier à expliquer les phénomènes d'organisation des items par les sujets, dans une situation de rappel libre standard.

Une des caractéristiques de l'entreprise de ces auteurs, c'est que, d'une part, ils tentent de rendre compte dans le cadre de la théorie des deux processus, des activités de recherche, de récupération, de reconnaissance mentale et de décision dans le rappel libre (ce à quoi, comme nous l'avons vu, Kintsch n'était pas parvenu de manière satisfaisante), et que, d'autre part, ils s'efforcent, pour pallier les faiblesses du modèle de Kintsch, d'opérationnaliser la notion de contexte (ce que Bernbach n'avait pu faire avec suffisamment de précision, faute de s'intéresser aux opérations d'encodage des sujets).

L'originalité de leur tentative réside également dans le fait qu'ils utilisent un modèle de simulation sur ordinateur pour tester les processus de recherche et d'organisation dans le rappel libre, et un modèle mathématique de décision (en quelque sorte jumelé au précédent) pour rendre compte de la reconnaissance mentale et de l'émission de la réponse. La complémentarité de ces deux types de modélisation, l'un destiné à simuler les processus, l'autre à prédire les performances, se trouve, dans la situation de rappel libre, parfaitement exploitée.

Les objectifs des auteurs sont les suivants : il s'agit d'abord de simuler les stratégies associatives des sujets qui doivent apprendre puis rappeler de manière alternée, une liste de mots, où les relations sémantiques ou conceptuelles ne sont pas définies a priori par l'expérimentateur. Il s'agit ensuite de coupler ces activités d'organisation et de récupération avec un processus de reconnaissance mentale, qui permette d'une part, d'évaluer la validité des candidats plausibles à la réponse en fonction du contexte situationnel et mental, et d'autre part de prendre la décision d'émettre telle ou telle réponse. Il s'agit enfin de vérifier expérimentalement dans diverses situations, la pertinence du couplage et la généralité du modèle.

I - UN MODELE DE MEMOIRE ASSOCIATIVE : FRAN (FREE RECALL IN AN ASSOCIATIVE NET) - (ANDERSON - 1972)

- 1 - LES ACTIVITÉS MENTALES DANS LE RAPPEL LIBRE

Un des faits majeurs, apparu dans les expériences traitant du rappel libre, c'est l'organisation progressive de la liste par les sujets lors des rappels successifs. Cette organisation est évidemment facilitée quand le matériel est choisi par l'expérimentateur selon des critères sémantiques définis. (v. Bousfield, 1953 - Bousfield et Cohen, 1956 - Underwood, 1964 - Jenkins et Russel, 1952 - Deese, 1959) ; mais même lorsque les mots de la liste proviennent d'un choix purement aléatoire de l'expérimentateur, le sujet leur impose progressivement une organisation idiosyncratique, qu'on peut détecter dans la stabilisation croissante des groupements de mots ; ceux-ci sont progressivement assimilables à des unités subjectives de rappel, d'une part lorsque le nombre d'essais augmente, et d'autre part lorsque le nombre de mots rappelés s'accroît. (v. Bousfield, Puff et Cohen, 1964 - Tulving, 1962 - Ehrlich (S) 1965, 1967 - Ehrlich et Ricateau, 1970 - Ehrlich (MF) 1972).

La corrélation marquée entre la stéréotypie des groupements, et la quantité des mots rappelés, a incité beaucoup d'auteurs à penser que l'organisation par le sujet d'unités conceptuelles regroupant les mots de la liste, était une condition suffisante du rappel : c'est notamment le point de vue de Mandler et Pearlstone (1966). Anderson pense cependant que cette théorie de "l'unification" (unitization) n'est pas entièrement pertinente, pour deux raisons : d'une part, il

Il y a de nombreuses expériences qui montrent que les mesures d'organisation et les mesures de rappel peuvent varier de manière indépendante (v. Cofer, 1967 - Cofer, Bruce, Reicher, 1966 - Dallett, 1964 - Puff, 1970 - Rosner, 1970-); d'autre part, lorsqu'on demande aux sujets qui rappellent, de verbaliser à voix haute leurs stratégies et leurs associations, on constate une certaine instabilité dans les groupements, ce qui n'est guère dans la logique de la théorie de l'unification.

Anderson pense que les sujets ne constituent pas, à proprement parler, des unités subjectives de rappel, mais plutôt un plan de récupération fondé, en l'occurrence, (car il y a bien d'autres stratégies de rappel ; v. Bower, 1970, b, Bower 1972, a) sur un réseau d'associations établies durant l'étude entre les divers mots de la liste. Par conséquent, pour des listes non catégorisées, la représentation la plus adéquate de la structure développée durant l'acquisition, paraît devoir être posée en termes de réseaux de groupements qui se recouvrent et où des connexions multiples convergent sur des items individuels. Ainsi, lorsque le sujet se souvient d'un mot, il peut accéder aux différents items qu'il lui a associés durant l'étude, puis à partir de ceux-ci, à leurs associés directs et ainsi de suite de manière récurrente.

Bien entendu, la notion d'association prend ici une signification beaucoup moins élémentaire que celle qu'elle avait reçue dans la théorie associationniste classique (V. également, Postman, 1972 - Wood, 1972 - Voss, 1972) : les principes de contiguïté et de fréquence n'y tiennent plus qu'une place relativement secondaire ; de plus toute association entre deux éléments A et B, se trouve étiquetée par le type de relation que le sujet découvre ou construit entre ces deux éléments.

Ainsi, au lieu d'avoir des paires associées ($\langle AB \rangle$), on aura des triplets où le type de relation sera étiqueté ($\langle \langle AB \rangle R \rangle$), la symétrie relationnelle entre les deux termes étant admise ($\langle \langle BA \rangle R^{-1} \rangle$).

On distinguera en outre, la contiguïté externe entre deux événements du monde, de la contiguïté interne entre les représentations reliées de ces deux événements. La contiguïté externe n'est qu'une occasion pour la contiguïté interne de se manifester, par le biais du processus d'encodage.

L'encodage ne correspond pas nécessairement à la copie d'un événement. C'est une série d'activités mentales par lesquelles les traits ou attributs de l'évènement, permettent la représentation interne de celui-ci, et son assimilation à la structure de connaissance du monde qu'a le sujet. De plus, les éléments propres au contexte externe ou interne sont également pris en compte : en même temps que le sujet encode les événements A et B et leurs relations, il enregistre également l'information contextuelle spécifique qui les localise dans l'espace et dans le temps ; d'autre part, lorsqu'il procède à ces encodages, le contexte mental lui-même peut orienter la manière dont ces encodagesse réaliseront ou s'enrichiront.

Il est possible de comprendre, dès lors, que tout en reconnaissant qu'un ensemble d'évènements a été présenté dans le passé, un sujet puisse en restituer les éléments selon une organisation différente de celle qui les lui avait fait apprendre, si les activités d'organisation ne sont plus les mêmes que lors de l'apprentissage initial.

Compte-tenu de ce qui précède, l'objectif d'Anderson est de construire un programme qui simule la mémoire associative des sujets humains placés dans une situation d'apprentissage puis de rappel libre, d'une liste de mots choisis de manière aléatoire.

- 2 - STRUCTURE DE LA MÉMOIRE DE FRAN

S'inspirant des travaux antérieurs sur la structure de la mémoire (v. Atkinson, Shiffrin, 1968 - Norman, 1968, Shiffrin, Atkinson, 1969) Anderson conçoit la mémoire de Fran comme divisée en trois composantes : un registre sensoriel, une mémoire à court-terme (MCT) et une mémoire à long terme (MLT).

Le registre sensoriel permet de maintenir l'information perçue, durant le temps nécessaire à l'activation des concepts correspondants en mémoire à court-terme. La mémoire à long-terme de Fran, représentant sa connaissance du monde, est, en l'occurrence, constituée par les associations existant dans un vocabulaire de 262 noms communs. Les relations qui constituent ces associations ne sont pas étiquetées, comme cela se passe en général dans une mémoire humaine, elles sont simplement impliquées par les modalités qui ont présidé à leur choix : en effet, les associations entre mots sont définies à partir d'un dictionnaire analogique : lorsqu'un mot se trouve contenu dans la définition d'un autre, une association bidirectionnelle est créée entre

ces deux mots. On s'arrange d'une part, pour créer entre les 262 mots, un réseau associatif connexe (c'est-à-dire que $\forall x, \exists y$, il existe une chaîne de x à y), d'autre part, pour qu'il y ait parmi ces 262 items, un certain nombre de catégories superordonnées, accompagnées de leurs représentants (ceci de manière à faciliter la simulation du rappel libre de listes organisées). Il est clair que ce modèle de mémoire humaine est extrêmement simplifié ; mais l'objectif de l'auteur est moins de faire apparaître la coïncidence entre les performances de Fran en rappel libre et celles des sujets humains, que de détecter les phénomènes dont la simulation ne peut rendre compte.

La mémoire à court-terme est constituée par la partie active de la mémoire à long terme, c'est-à-dire celle à laquelle le sujet est en train de faire attention, et soumise comme telle à un traitement conscient. Cette mémoire de travail a une capacité limitée de 5 items ; lorsqu'elle est saturée, l'entrée d'un nouvel item, entraîne la perte de l'item qui y a séjourné le plus longtemps. L'accès aux items contenus en MCT est immédiat ; l'information en MLT n'est accessible que par un enchaînement associatif à partir des items contenus en MCT.

- 3 - LES MODIFICATIONS DE LA STRUCTURE DE LA MEMOIRE

Si les associations enregistrées en MLT, représentent la connaissance du monde du sujet simulé, l'apprentissage d'une liste de mots quelconques revient à transformer (ne serait-ce que provisoirement) leur structure associative. Les modifications structurelles résultent de l'encodage de la situation, des diverses informations que le sujet y prélève, et bien entendu des mots individuels et de leurs relations locales. On supposera que deux types différents d'associations sont développés : d'abord une association qui va d'un mot individuel à un marqueur de liste N (où $N = 1, 2, 3 \dots n$, sont les indices du numéro de la liste présentée) ; ensuite une association qui va d'une chaîne associative entre 2 mots A et B , au marqueur de liste. C'est ce deuxième type d'association qui dirigera l'activité de recherche et de récupération lors du rappel. Le marqueur de la liste N , est un élément hypothétique de la mémoire à long-terme, où seront indexées, en même temps que la liste, les informations contextuelles que le sujet prélèvera durant l'apprentissage. Comme nous le verrons, c'est l'indexation de ce marqueur qui rend la reconnaissance possible.

L'étiquetage du marqueur de liste s'effectue de façon stochastique en raison exponentielle du temps (T) pendant lequel un item séjourne en MCT: la probabilité de réussite de cet étiquetage est $1 - a^T$ où "a" est un paramètre (variable dans le modèle) représentant le taux d'apprentissage.

- 4 - LES PROCESSUS À L'OEUVRE DURANT L'ETUDE ET LE RAPPEL

Pendant l'étude, Fran procède à 3 activités,

D'abord, il étiquète les mots qu'il devra restituer plus tard, en les faisant pénétrer en MCT. Seuls les mots de la liste sont placés en MCT : les associés étrangers à la liste ne pénètrent pas en MCT, ce qui est déjà une différence importante avec les sujets humains.

Ensuite, Fran, durant l'intervalle interitem, examine "en lui-même" l'environnement associatif du mot qui lui est présenté : il choisit au hasard dans son stock un des associés du mot et voit s'il a déjà été examiné ; s'il l'a été, il choisit au hasard un des associés de celui-ci et l'examine de la même façon, et ainsi de suite jusqu'au moment où il rencontre un associé nouveau ; dans ce cas, il abandonne sa recherche et tente de savoir si cet associé est un mot de la liste. S'il ne s'y trouve pas, ou s'il n'est pas reconnu comme tel (par absence d'étiquetage au marqueur de liste) Fran, dans le temps qui lui reste avant la présentation d'un nouvel item, entame une autre recherche. Si le mot est reconnu, il est placé en MCT et étiqueté, ainsi que la relation entre le mot cible et lui (v. FIG. 37). Si l'intervalle interitem s'achève durant ce travail, l'activité d'étiquetage ou de recherche est abandonnée.

Enfin, la 3^e activité à laquelle se livre Fran, consiste à choisir des mots d'entrée (ou "démarreurs" : starters) qui lui permettront d'initialiser sa recherche dans le réseau associatif au moment du rappel. Ces "démarreurs" peuvent varier durant la présentation de la liste (mais ils sont toujours au nombre de trois). Dans l'état actuel du modèle, le critère essentiel de repérage des démarreurs est un indice de centralité ; ultérieurement, Anderson prévoit d'y ajouter une routine permettant d'identifier les mots perceptivement les plus prégnants. (V. effet Von Restorff)

Durant le rappel, Fran, se livre à deux activités : rappeler les mots appris et continuer d'apprendre les mots rappelés. Pour entamer sa recherche, il lui faudra des indices de récupération : ceux-ci

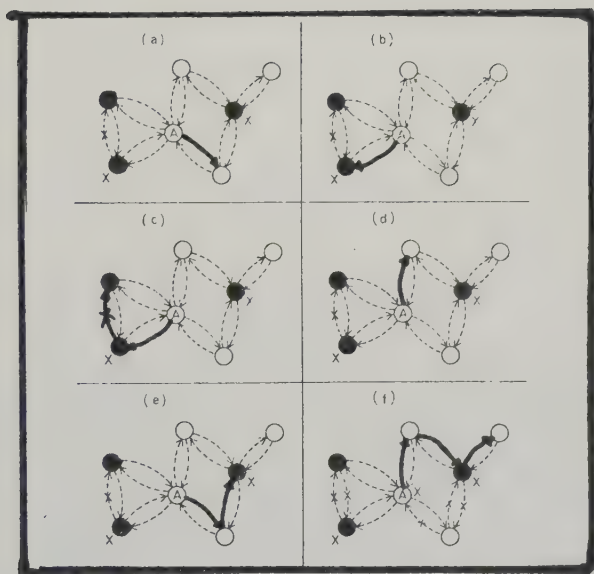


FIGURE 37

Exemple de recherche en mémoire effectuée par FRAN durant l'intervalle interitem. Le mot A est à l'étude pendant 1 seconde. Selon la formule reliant le nombre de chemins examinés au temps d'étude, FRAN examinera $5 + T$ soit 6 associés. Les 6 panneaux de la figure illustrent les 6 chemins examinés.

seront constitués d'une part par les mots présents en MCT à la fin de l'apprentissage, d'autre part, par les "démarreurs" présents dans l'ensemble d'entrée. A partir de ces points de départ, il transite le long des chemins associatifs marqués pendant la période d'étude. Seuls les mots reconnus (c'est-à-dire étiquetés sur le marqueur de liste N) seront rappelés. Les mots rappelés eux-mêmes seront étiquetés de manière temporelle, de façon à ce qu'ils ne soient pas émis une seconde fois.

Compte-tenu de sa structure, Fran peut rendre compte des latences entre les réponses et des latences entre les groupes de réponses (v. Pollio, 1968), constatées dans le protocole des sujets humains. Si Fran commence par émettre les mots stockés en MCT, on a là un premier groupe de réponses où les latences sont faibles, suivi par une pause (latence entre les groupes de réponses) traduisant le choix au hasard (éventuellement avec remise) d'un démarreur dans l'ensemble d'entrée : le démarreur trouvé, Fran restitue les mots associés à celui-ci ; les latences entre réponses dans ce cas sont faibles. Ce chemin associatif parcouru, il y a une deuxième pause, traduisant le choix d'un nouveau démarreur qui constituera le point de départ de la recherche suivante, etc ...

On suppose également que lorsque Fran rappelle un mot, il continue d'étudier celui-ci pendant une période de deux secondes. En effet, la seule différence existant entre le fait de voir un mot lors de la période d'étude, et lors de la période de rappel, réside dans l'agent qui le présente. Ceci explique que Fran ne maintient pas forcément constant, durant le rappel, le sous-graphe auquel il a accès à partir des démarreurs. L'augmentation de la performance de Fran en fonction des essais d'étude et de rappel, est due, d'une part à l'amélioration progressive de l'étiquetage, et d'autre part, à l'optimisation croissante de l'efficacité des démarreurs choisis.

- 5 - LA MISE À L'ÉPREUVE DE FRAN

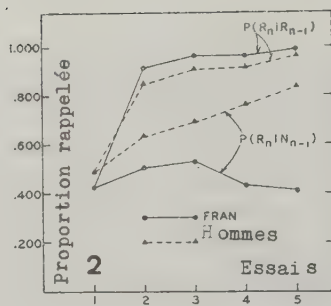
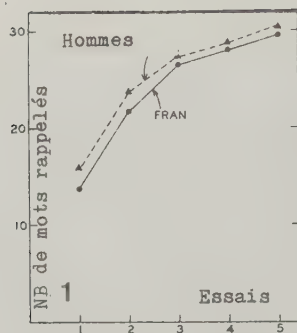
Comme nous l'avons déjà dit, Anderson cherche moins à démontrer la convergence entre les performances de Fran et celles des sujets humains, qu'à déceler dans le premier, l'incapacité à rendre compte de phénomènes qui se produisent chez les seconds. Une telle stratégie devrait naturellement permettre l'amélioration d'un modèle qui est nécessairement faux par rapport à la réalité.

+ LE RAPPEL LIBRE STANDARD. 18 étudiants sont choisis comme sujets de comparaison. On leur donne comme consigne d'utiliser une stratégie d'association conceptuelle entre les mots de la liste à apprendre. Chaque sujet apprend deux listes de 32 mots à raison de 5 essais par liste. Le matériel est construit à partir du répertoire de Fran, par la méthode du choix au hasard sans remise. Nous donnons dans la Fig. 38 les résultats obtenus en ce qui concerne la courbe d'apprentissage (1), la proportion de rappel des mots étant donné leur rappel ou leur non rappel à l'essai précédent (2) et (3), l'effet de position sérielle (4), et l'organisation subjective des rappels successifs (5).

On constate que la courbe d'apprentissage est une exponentielle dont l'asymptote est égale au nombre de mots composant la liste (v. Murdock, 1960). La performance de Fran est légèrement inférieure à celle des sujets humains, mais ceci tient à la valeur choisie pour le paramètre "a".

En ce qui concerne le rappel conditionnel, si la proportion de mots rappelés étant donné leur rappel à l'essai $n-1$ ($P(R_n/R_{n-1})$) est tout à fait comparable pour Fran et les sujets humains, il n'en va plus de même pour $P(R_n/N_{n-1})$ (où N_n = non rappel à l'essai n) : les sujets humains montrent une capacité croissante, en fonction des essais, à rappeler les mots non restitués à l'essai précédent. Alors que les sujets humains sont capables de discriminer les mots faciles des mots difficiles, et de consacrer ultérieurement à ces derniers un temps d'étude plus long et / ou une attention plus grande, pour Fran, les mots les plus difficiles sont ceux qui viennent au bout d'une chaîne associative, c'est-à-dire ceux qui sont les plus distants par rapport au "démarreur" ; comme de plus, il consacre mécaniquement 2" à chaque mot, la probabilité pour ces mots distants d'être appris puis rappelés est beaucoup plus faible. Toutefois, si l'on se reporte au tableau des fréquences des différentes suites de rappel et de non rappel combinés, on constate que le comportement de Fran ne diffère pas tellement de celui des sujets humains, puisque la corrélation entre fréquences de suites pour les deux groupes de protocoles est de .985. Pour ce qui est de la courbe de position sérielle

on constate là encore, en consultant la Fig. 38 -4, que l'ajustement est excellent. Les effets de primauté et de récence sont surtout marqués au 1^o essai, et les résultats de Fran attestent un effet de



Evén ^{ts}	Fran	Hommes	Evén ^{ts}	Fran	Hommes
NNNNN	59	4	RNNNN	8	1
NNNNR	29	14	RNNNR	1	1
NNNRN	4	9	RNNRN	0	0
NNNRR	66	39	RNNRR	4	24
NNRNN	9	1	RNRNN	2	2
NNRNR	10	23	RNRNR	0	5
NNRRN	0	6	RNR RN	0	2
NNRRR	148	115	RNR RR	22	46
NRNNN	5	3	RRNNN	1	2
NRNNR	9	6	RRNNR	0	3
NRRNN	2	6	RRNRN	0	3
NRRNR	6	37	RRNRR	3	21
NRNRR	1	3	RRRNN	0	4
NRRNR	6	24	RRRNR	4	17
NRRRN	0	11	RRRRN	0	5
NRRRR	305	285	RRRRR	448	130

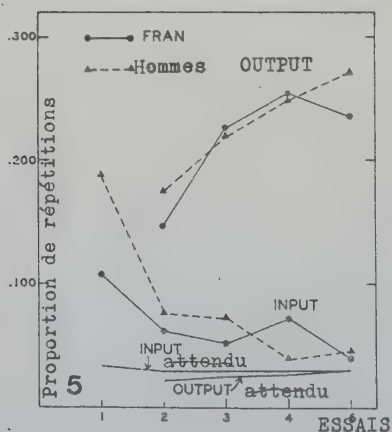
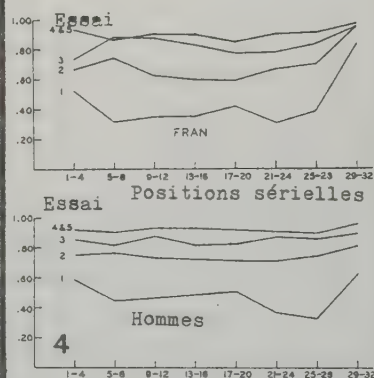


FIGURE 38

Voir le texte pour les explications
(Tiré d'ANDERSON, 1972, pp. 341-342-344-346-348)

récence supérieur à celui des humains ; ceci s'explique assez aisément si l'on sait que la stratégie de Fran est de restituer d'abord les 5 items présents en MCT avant de puiser dans l'ensemble d'entrée ; les sujets humains ont beaucoup plus de variété dans leurs stratégies de restitution.

Enfin dans la Fig. 38 -5, se trouvent représentées les courbes d'organisation subjective en fonction des essais. Deux statistiques sont calculées, l'une qui estime la probabilité de rappeler deux mots dans le même ordre adjacent qu'ils avaient dans la liste d'étude (condition Input), l'autre qui estime la probabilité de rappeler deux mots dans le même ordre adjacent que celui qu'ils avaient dans le protocole de rappel juste précédent (condition Output). On donne également la valeur attendue de ces probabilités si le rappel s'effectuait de manière aléatoire. On constate une seule divergence importante dans la comparaison des résultats : au premier essai, Fran sous-estime la fréquence avec laquelle les sujets humains restituent les paires de mots dans l'ordre où ils avaient été présentés à l'étude. Ceci est dû, une fois de plus à la pauvreté des stratégies de Fran ; les sujets humains au 1^o essai ont tendance à trouver ou construire un chemin associatif entre deux mots contigus lors de l'étude, tandis que Fran ne fait que chercher un associé au mot qu'il étudie. Il est clair que la première stratégie favorise la reproduction de l'ordre d'étude et non forcément la seconde.

A l'issue de ce premier examen, on peut conclure avec Anderson que si l'on faisait passer un test de Turing aux différents protocoles pour les identifier comme étant de Fran ou de sujets humains, on aurait beaucoup de mal à les distinguer. Fran se comporte comme beaucoup de sujets humains placés dans les conditions définies en tête de ce paragraphe.

+ TEMPS D'ETUDE ET RAPPEL. Waugh (1963,1967) avait conduit des expériences montrant qu'il existait une relation simple entre le temps d'étude total des mots d'une liste et le nombre de mots rappelés. Anderson simulait avec Fran, 7 des 9 conditions de la recherche menée par Waugh en 1967. Les résultats des sujets de Waugh et de Fran sont présentés dans la Fig. 39. On constate que les résultats obtenus par les sujets simulés sont très proches de ceux obtenus par les sujets de Waugh, même si avec Fran on disposait de moins d'observations pour chaque point. Dans une 2^o expérience (1967) Waugh présentait une lis-

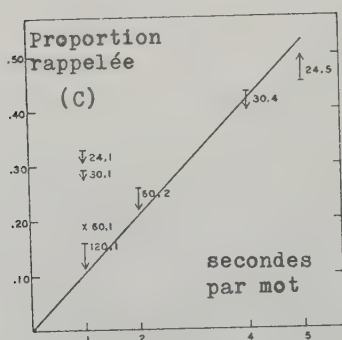
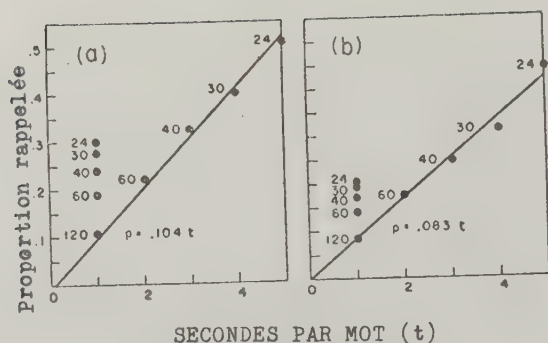


FIGURE 39.

- (a) (b) - Probabilité de rappel pour un item donné en fonction de son temps total de présentation. Les nombres correspondent aux nombres totaux d'items présentés. Les probabilités sont calculées soit à partir de tous les items de la liste (a) soit à partir des items qui précèdent les 7 derniers de la liste (b). (D'après WAUGH, 1967)
- (c) - Comparaison des résultats obtenus par FRAN et par WAUGH. Les flèches partent des résultats obtenus par Fran et aboutissent aux résultats obtenus par WAUGH. (D'après ANDERSON, 1972, p. 351)

te de 30 mots au rythme de 1, 2, 3, 4, ou 6 secondes par mot. Dans une condition (massée), à chaque mot était attribué en une seule fois son temps total de présentation, dans l'autre (distribuée) chaque mot était présenté pendant une seconde, mais était répété à différentes positions dans la liste, de manière à couvrir son temps total de présentation. Anderson a simulé la même expérience avec Fran, en éliminant le temps de présentation de 4". Les résultats obtenus sont présentés dans la Fig. 40. Dans la Fig. 41, on résume l'ensemble des résultats obtenus par Waugh et Fran dans ces 2 expériences. On constate que la corrélation entre la proportion de mots rappelés dans l'un et l'autre cas est très forte, surtout si l'on songe que pour des raisons économiques, Anderson disposait pour chaque point, d'un échantillon de performances beaucoup plus réduit que Waugh.

+ RAPPEL DE LISTES CATEGORISEES. Il y a trois types d'hypothèses explicatives à propos du rappel de listes catégorisées. L'hypothèse de recodage de Miller (1956), pour qui les mots d'une catégorie sont recodés en une seule unité significative (Chunk), qui est ensuite rappelée : c'est une variante de l'hypothèse d'unification. Ce qui reste inexpliqué, cependant dans cette hypothèse, c'est la manière dont les exemplaires d'une catégorie sont encodés puis décodés.

La deuxième hypothèse a été proposée par Bousfield (1953) pour qui c'est le nom de la catégorie qui est implicitement retrouvé, ce qui va permettre aux sujets d'accéder aux représentants de la catégorie. Les concepts superordonnés, bien que non émis dans le protocole de rappel des sujets (et il faudra bien se demander pourquoi)(1) servent en quelque sorte de démarreurs pour la recherche et la récupération des éléments de la liste.

(1) Ce phénomène est d'ailleurs très intéressant qui montre bien les relations qu'entretiennent le rappel et la reconnaissance. Si les sujets sont capables d'utiliser des mots non présentés dans la liste d'apprentissage pour accéder à ceux qui s'y trouvaient, sans les confondre avec ceux-ci puisqu'ils ne les restituent pas, on est obligé de considérer qu'ils mettent alors en oeuvre des activités de discrimination et de décision qui caractérisent particulièrement la reconnaissance. Sans que ce seul phénomène constitue une preuve décisive en faveur de la théorie des deux processus, il montre néanmoins que certaines implications de cette théorie sont à prendre en considération. C'est d'ailleurs ce que fera Tulving (1976) quand il parlera des processus de décision post-écphorique (v. chap. 5)

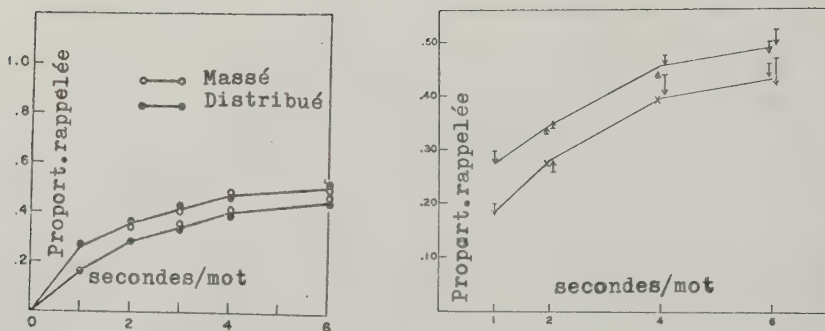


FIGURE 40

Figure de gauche: WAUGH (1967) - Probabilité de rappel pour un item donné en fonction de son temps total de présentation, dans le cas d'un apprentissage massé ou distribué.

Figure de droite : comparaison des résultats de FRAN et WAUGH. Les flèches partent des résultats de FRAN et aboutissent à ceux de Waugh. Les flèches de gauche représentent l'apprentissage massé, celles de droite l'apprentissage distribué

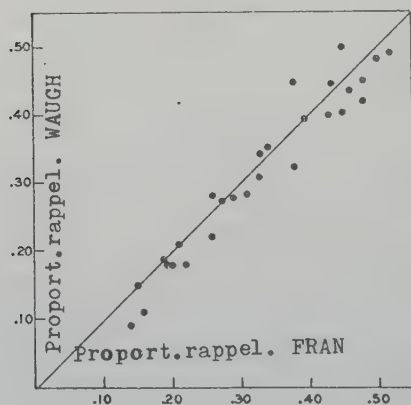


FIGURE 41

Corrélation entre les résultats obtenus par WAUGH et ceux obtenus par FRAN.

Enfin, la troisième hypothèse est l'hypothèse associative : pour elle les associations de type catégoriel n'ont pas un statut différent des autres types d'association. Par conséquent, la stratégie associative de Fran, et la stratégie de catégorisation des sujets humains doivent donner lieu à des résultats comparables, si cette hypothèse est juste.

Pour tester cette conjecture, Anderson entreprend de simuler avec Fran une expérience réalisée par Dallett (1964). Dans celle-ci, les sujets étudiaient une liste de 24 Mots au rythme de 1"4 par mot. Les listes se composaient soit de deux exemplaires de 12 catégories, de 3 de 8, de 4 de 6 ou de 6 de 4. La présentation des listes se faisait de manière bloquée ou aléatoire. Dans la Fig. 42, on présente les résultats obtenus par Dallett, et ceux provenant des sujets simulés par Fran. On constate que si les résultats obtenus sont tout à fait comparables en présentation aléatoire, il n'en va plus de même quand la présentation est bloquée : les sujets humains s'avèrent très supérieurs aux sujets simulés de Fran. De plus, alors qu'en condition bloquée les sujets humains rappellent en moyenne 4 items de plus qu'en condition aléatoire, Fran obtient à peu près les mêmes résultats dans les deux conditions (11,86 et 11,94). Si on calcule un coefficient de groupement (clustering), en comptant le nombre de fois où un exemplaire d'une catégorie suit un autre exemplaire de la même catégorie, et en soustrayant cette somme du nombre attendu de ces répétitions (v. Fig. 43), on voit que les sujets humains profitent bien davantage de la condition bloquée que Fran, et que la performance de Fran dans cette condition n'est pas très différente de celle réalisée en condition aléatoire. Il semble donc bien que Fran ne sache pas profiter de la contiguïté externe entre les membres d'une même catégorie, pour conférer plus d'efficacité à la stratégie associative. Une telle constatation permet d'ores et déjà de remettre en cause le postulat associatif général qui ne considère pas différemment une association de caractère épisodique et un groupement catégoriel fondé sur des critères conceptuels ou sémantiques. Le fait, d'autre part, que Fran soit incapable de recourir à un concept superordonné n'appartenant pas à la liste d'apprentissage, pour accéder aux exemplaires de la catégorie s'avère un handicap considérable pour le modèle et constituerait une validation indirecte de la théorie de Bousfield.

Il faut remarquer enfin, que dans la condition bloquée, Fran dis-

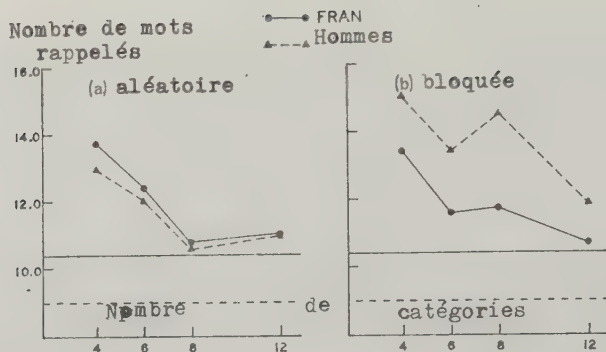


FIGURE 42

Comparaison des résultats de FRAN et DALLETT (1964). Nombre de mots rappelés sur 24 présentés, en fonction du nombre de catégories et du mode de présentation (bloquée ou aléatoire).

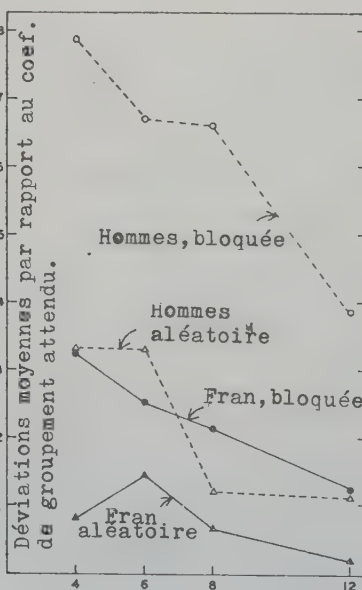


FIGURE 43

Comparaison des résultats de FRAN et DALLETT (1964). Déviations moyennes par rapport au coefficient de groupement attendu, en fonction du nombre de catégories et du mode de présentation.
(D'après ANDERSON, 1972, pp. 365-367)

pose comme démarreurs en MCT, d'items appartenant à la même catégorie, ce qui n'est pas le cas, par définition, dans la condition aléatoire. Du fait du peu de souplesse de ses stratégies de recherche et de récupération, Fran se trouve plus désavantagé dans la condition bloquée que dans la condition aléatoire, pour entreprendre sa recherche. De tels résultats tendent à montrer, que si dans certaines conditions, les sujets humains recourent bien à des activités d'association comparables à celles de Fran, dans le cas des listes catégorisées où le contexte conceptuel est évident, ils adoptent une stratégie, que Fran, étant donné l'implantation de son programme actuel est incapable de simuler.

+ RECONNAISSANCE. Nous avons déjà vu dans l'exposé qui précède que Fran est capable de reconnaître un mot : d'ailleurs il ne donnera une réponse explicite en rappel, que si le mot retrouvé a été reconnu comme appartenant à la liste présentée. En ce sens, on peut dire que Fran est un adepte de la théorie des deux processus. Pour reconnaître un mot, Fran dispose de trois critères : ce mot est en MCT au moment du rappel, c'est un démarreur appartenant à la liste d'entrée, il a été étiqueté sur le marqueur de la liste. Fran ne peut donc classer les mots qu'en deux catégories, ceux qu'il reconnaît et qui correspondent à un de ces trois critères, et ceux qu'il ne reconnaît pas. Il est clair que les sujets humains sont capables d'avoir des décisions plus nuancées, notamment quand on leur permet d'exprimer la certitude de leur réponse. Il est donc nécessaire de concevoir un modèle de décision plus réaliste que celui de Fran ; c'est à cette exigence que répondent Anderson et Bower dans leur modèle de 1972.

II - LE MODELE MATHEMATIQUE DE DECISION EN RECONNAISSANCE (ANDERSON ET BOWER, 1972)

- 1 - CRITIQUE DES THÉORIES DE LA FORCE DE LA TRACE

Anderson et Bower (1972) critiquent les deux versions du modèle de force que nous avons examinées précédemment : celle de Wickelgren et Norman, pour qui le rappel comme la reconnaissance, sont reliés à la force d'une seule et même trace mnésique, et celle de Kintsch limitée à la reconnaissance, pour qui le sujet, à qui l'on donne un test de reconnaissance, accède directement à la trace stockée d'un item et

procède à une estimation du degré de force ou de familiarité de celui-ci. Ceci ne veut nullement dire qu'ils refusent la théorie des deux processus ; mais celle-ci doit être révisée pour rendre compte des phénomènes de discrimination et de contexte . Ceci ne veut pas dire non plus qu'ils répugnent à utiliser la TDS appliquée à la mémoire ; cependant les résultats positifs obtenus par Wickelgren et Wickelgren et Norman, et certains des résultats obtenus par Kintsch, garantissent moins la plausibilité de la théorie de la force, que l'applicabilité très large de la théorie de la décision statistique dans le domaine du comportement humain.

De manière générale, le grief essentiel retenu par les auteurs, contre la théorie de la force, c'est son caractère "anhistorique" : "elle suppose qu'un sujet procède à des décisions de reconnaissance concernant un item, non pas sur la base d'un souvenir détaillé de l'histoire passée de l'item, mais plutôt sur la base d'une mesure unique reflétant d'une certaine manière, sa fréquence, sa récence et sa durée de présentation". (Anderson et Bower - 1972, p. 98). Une telle explication reste plausible, tant que les moyens de discriminer entre les réponses sont concrètement fondés sur une estimation de la force de la trace. Mais ceci reviendrait à dire, qu'un sujet est incapable de différencier des items dont la fréquence, la récence et la durée de présentation ont été égalisées. Or il est évident que c'est faux.

Dans une expérience de Bower et Clark (1969), on donnait comme consigne aux sujets d'essayer d'intégrer dans une histoire, des mots non reliés, de manière à optimiser le rappel ; ce qu'il y a d'important à considérer ici, c'est qu'il n'y avait dans leurs protocoles pratiquement pas d'intrusions de mots, étrangers à la liste, mais pourtant évoqués par eux lors de l'élaboration de l'histoire. De même Bower et Winchester (non publié) rapportent qu'après une longue épreuve d'association libre, les sujets sont capables de différencier les mots inducteurs de leurs réponses associées. Le concept de force indifférenciée est incapable de rendre compte de cette capacité des sujets à opérer de telles distinctions entre leurs réponses. Ceci recoupe d'ailleurs les critiques que nous avons faites, sur les mêmes bases, au modèle de force examiné dans le chapitre 2.

Il est également incapable d'expliquer le phénomène de discrimination entre listes, dans le cas d'un apprentissage de listes multiples suivies d'un seul rappel. Lorsqu'on demande au sujet de rappeler

la liste la plus récente, il peut le faire aisément sans qu'il y ait beaucoup d'intrusions. Il est également capable après présentation de la liste N, de rappeler la liste N-I. (V. Shiffrin, 1970). On pourrait penser que dans le premier cas, les sujets choisissent en mémoire les items dont la force dépasse un certain critère, et que dans le deuxième cas, ils choisissent les items situés dans une bande de force dont la borne inférieure constitue un critère pour distinguer les items de la liste N-I de ceux de la liste N-2, et la borne supérieure, un autre critère pour distinguer les items de la liste N-I de ceux de la liste N. Mais comment expliquer alors qu'un item de la liste I présenté 10 fois plus fréquemment qu'un item de la liste 2, ait une probabilité très faible d'intrusion lors du rappel de celle-ci ? (V. Winograd, 1968 - Hintzman et Block, 1971).

Enfin, dans les expériences où certains mots se trouvent répétés dans des listes différentes, les sujets sont capables d'assigner à ces items, avec une grande précision, le numéro de la (ou des) listes où ils avaient été présentés. Même si l'on admet qu'en plus d'une mesure de force, le sujet tient compte d'une marque temporelle liée à l'item (ce qui ne correspond déjà plus à la théorie originale de la force) ceci ne peut expliquer la capacité des sujets à discriminer les associations implicites des items pertinents, à identifier le lieu, la modalité ou l'agent responsable de la présentation de l'item. Il est donc nécessaire dans le cadre d'un modèle de reconnaissance de prendre en considération ces divers phénomènes.

- 2 - UN MODÈLE DE RECONNAISSANCE LIÉE A L'INFORMATION CONTEXTUELLE

Les auteurs proposent un modèle de reconnaissance où les items sont reconnus par le biais des informations contextuelles stockées en même temps que l'information concernant l'item lui-même. Le contexte est constitué de toutes sortes d'éléments, comprenant aussi bien les caractéristiques physiques, locales, temporelles de la présentation, que les associations implicites aux items, les informations cognitives et sémantiques concernant la liste présentée, ou même l'environnement sémantique immédiat de tel ou tel item. Dans ces conditions, les activités de reconnaissance ne sont pas intrinsèquement différentes des activités de discrimination, puisque quelle que soit la situation

expérimentale, il s'agira toujours pour le sujet de discriminer un sous-ensemble de mots, d'un ensemble beaucoup plus vaste sur la base d'informations répondant aux questions où, quand, comment.

Lorsqu'on croise une personne dans la rue, et qu'on éprouve à son égard un sentiment de déjà vu, ce sentiment seul ne saurait être considéré comme une reconnaissance par le sujet, tant qu'il n'aura pas réussi à identifier le contexte dans lequel il est censé avoir connu cette personne. Si ce contexte est inaccessible au sujet, dans la plupart des cas (ceci dépend du critère de décision) il ne l'abordera pas, car à proprement parler, il ne peut la reconnaître. Bien entendu chacun a déjà fait l'expérience d'aller malgré tout à la rencontre de quelqu'un dont on ne réussit plus à trouver le nom, ou à identifier le contexte dans lequel on l'a connu. Mais cette démarche, dans 90 % des cas, se trouve justifiée par le prélèvement d'indices dans le comportement de cette personne, qui nous montrent qu'elle est dans le même cas (regards furtifs ou appuyés, gravitation dans un espace restreint, facilitant le contact, etc ...) Ces informations permettent d'abaisser le critère de décision et d'entamer une approche. Souvent, les premiers mots de la conversation, une fois la rencontre effectuée, sont destinés à rendre accessibles les éléments contextuels perdus.

Par conséquent le sentiment de familiarité n'est qu'une des composantes de l'information susceptible de déclencher une réaction comportementale. A lui seul, il peut très bien ne donner lieu à aucune réponse explicite.

Ainsi, Bower et Anderson, dans une expérience non publiée, incluaient dans les consignes séparant la présentation de la liste, du test de reconnaissance, des mots sémantiquement similaires aux distracteurs utilisés postérieurement dans le test de choix multiple : dans la perspective de la théorie de la force ou de la familiarité, on devrait s'attendre à une proportion importante de fausses alarmes. Or les sujets n'avaient aucune difficulté à discriminer les items pertinents des items non pertinents; de plus les erreurs faites sur les distracteurs inclus dans les consignes n'étaient que très légèrement supérieures à celles faites sur les distracteurs nouveaux. Il semble donc bien, que la récupération des éléments contextuels soit déterminante pour assurer la discrimination en reconnaissance. Bien entendu il est difficile de spécifier (sauf dans des conditions expérimentales précises) les caractéristiques du contexte prises en compte par les

sujets : il est probable d'ailleurs que les différences interindividuelles, soient à cet égard très importantes. On peut toutefois tenter de s'en donner une représentation formelle.

Le marqueur de liste N (voir ci-dessus, Fran) sera composé d'une population d'éléments d'information contextuelle, correspondant à chaque liste présentée ; ces diverses populations pouvant se recouvrir, de telle sorte que les phénomènes de généralisation du stimulus, de confusion ou de défaut de différenciation, soient les plus probables pour des listes adjacentes. Au moment où un mot est présenté dans la liste, l'information sensorielle de l'item activera sa représentation conceptuelle en mémoire ; simultanément seront reportées sur le marqueur de liste les éléments saillants du contexte associés à la présentation de l'item. On supposera que l'étiquetage d'un élément d'information contextuelle sur le marqueur de liste N, s'effectue avec une probabilité θ et que l'association de la représentation conceptuelle du mot en mémoire, au marqueur de la liste N se réalise avec une probabilité α . Cette dernière association permet l'encodage de la relation entre le contexte expérimental et la représentation conceptuelle du mot.

Le modèle d'Anderson et Bower n'est donc pas à proprement parler un modèle à états de mémoire, mais un modèle mixte où dans le cadre du rappel, l'information est représentée par un réseau d'associations entre mots, et où dans le cadre de la reconnaissance, le contexte est représenté par une somme d'attributs ou d'éléments contextuels discrets "inscrits" sur le marqueur de liste.

A partir de ces données théoriques, on peut construire le modèle mathématique de décision en reconnaissance. Ce modèle est isomorphe à celui de Bernbach, mais son interprétation sémantique en termes de processus nous paraît plus complète.

Lorsqu'on présente un item à reconnaître, ou lorsqu'après la recherche et la récupération de candidats plausibles à la réponse, dans le cadre du rappel, le sujet doit décider si l'item ou la réponse implicite, se trouvait bien sur la liste N, il doit procéder à une estimation de la quantité d'information contextuelle possédée sur le mot en question. Le sujet procède à cette évaluation, en déterminant la quantité d'éléments associés au marqueur de liste. Nous avons vu que durant l'étude une association de la représentation du mot au marqueur de liste se produit avec une probabilité α . Lorsque l'association a

été réalisée, le nombre d'éléments d'information contextuelle eux-mêmes associés au marqueur de la liste N, se distribue de manière binomiale avec les paramètres k (nombre d'éléments associés) et θ probabilité d'association d'un élément au marqueur de liste). On sait que lorsque k est grand, la distribution binomiale se rapproche d'une distribution normale. Le modèle fonctionnera donc sur la base de distributions normales.

Soit $f(x/m)$ la distribution de probabilité de x (quantité d'informations contextuelles) étant donné que l'item a été effectivement associé au marqueur de liste (mot marqué). Soit $f(x/u)$ cette même distribution étant donné qu'un item n'a pas été présenté sur la liste, ou que son étiquetage au marqueur de liste n'a pu être réalisé ($I - \alpha$) (mot non marqué). Compte-tenu des phénomènes de généralisation ou de confusion contextuelle, on supposera que ces deux distributions se recouvrent. On peut alors calculer la distribution de probabilité de l'information contextuelle disponible pour un item donné de la liste i :

$$f(x/i) = \alpha f(x/m) + (I - \alpha) f(x/u)$$

(v. ci-dessus le modèle de Bernbach équation 3).

La distribution $f(x/i)$ sera rarement normale, puisqu'elle dépend à la fois du paramètre x et des moyennes et variances des distributions $f(x/u)$ et $f(x/m)$ (v. Fig. 44). Les distributions des mots marqués et des mots non marqués servant respectivement de distribution du bruit et du signal plus bruit, on dispose alors des éléments nécessaires pour appliquer la théorie de la décision statistique. Les jugements de certitude exprimés par les sujets constituent une estimation subjective de la quantité d'information contextuelle possédée sur un item donné.

Ce modèle est applicable aussi bien aux situations de reconnaissance pure, qu'aux situations de discrimination de liste dans le cadre du rappel libre. Dans ce dernier cas, un processus de reconnaissance mentale permet d'une part d'effectuer un choix parmi les candidats plausibles à la réponse, et d'autre part, de décider ou non d'émettre une réponse explicite.

III - TESTS EMPIRIQUES DU MODELE

Dans les quatre expériences qu'ils réalisent pour tester leur modèle, Anderson et Bower utilisent un paradigme expérimental de discri-

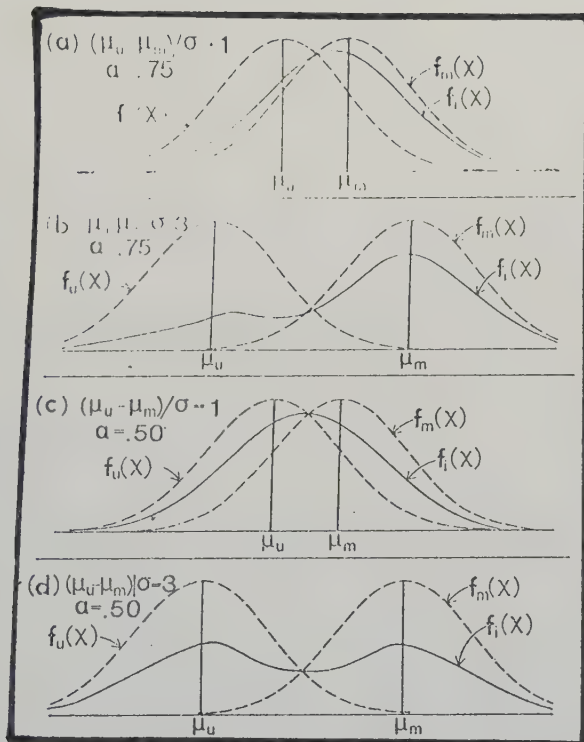


FIGURE 44

Formes possibles de $f(x/i)$, la distribution de probabilité de l'information contextuelle disponible pour les items de la liste i , en fonction de la probabilité d'association au marqueur de liste (α) et de la distance entre la distribution des mots marqués $f(x/m)$ et des mots non marqués $f(x/u)$.

(D'après ANDERSON ET BOWER, 1972, p. 106)

mination de listes. A partir d'un ensemble de 32 mots sans relations sémantiques évidentes entre eux, les expérimentateurs construisent un groupe de 15 listes de 16 mots par tirage au sort avec remise, la seule contrainte étant que le recouvrement entre listes adjacentes soit de 8 items. Etant donné la technique utilisée, certains items seront présentés plus fréquemment que d'autres (étendue de 4 à 11 présentations). On présente aux sujets successivement les 15 listes ainsi construites, et après la présentation de chacune des listes, on procède à un test de rappel libre : d'après le modèle exposé précédemment, les sujets, durant l'étude, d'une part construisent des représentations conceptuelles des items et établissent entre elles des relations, d'autre part, ils étiquettent de manière stochastique, sur le marqueur de liste, les éléments saillants du contexte, et les chemins associatifs définis entre les représentations des items étudiés. Durant le rappel, deux séries de processus indépendants se succèdent : d'une part, la recherche et la récupération des candidats plausibles à la réponse : il est évident que plus les mots auront été fréquemment présentés à l'étude, plus probable sera leur récupération ; dans ces conditions, la proportion de mots rappelés doit augmenter en fonction du nombre de listes. D'autre part, les sujets doivent reconnaître les mots présentés récemment et les discriminer de ceux qui ont été présentés sur les listes antérieures. Cette activité de reconnaissance et de décision s'effectue uniquement à partir d'une évaluation des informations contextuelles étiquetées sur le marqueur de liste. Le même item sera étiqueté différemment en fonction de la liste dans laquelle il a été présenté : on se trouve alors dans un paradigme de transfert négatif de type A-B, A-C, etc... (item X - Liste 1 ; item X - Liste 3, etc ...). Dans ces conditions, la discriminabilité entre les candidats plausibles à la réponse va décroître en fonction du nombre de listes. La performance des sujets enregistrée au rappel de chaque liste sera donc la résultante de ces deux séries de processus indépendants : par conséquent on devrait observer une augmentation de la performance jusqu'à un optimum, dans le rappel des premières listes. Ceci correspondrait à une augmentation de la capacité de récupération des items par les sujets, et à une discriminabilité encore bonne entre les candidats plausibles à la réponse. Une fois cette asymptote atteinte, la confusion de plus en plus grande entre les éléments contextuels étiquetés, doit entraîner une diminution de la per-

formance.

● L'expérience I d'Anderson et Bower est destinée à tester ces prédictions. La procédure utilisée est celle que nous venons de décrire. La consigne donnée aux sujets pour le rappel est de restituer les mots de la liste antérieurement présentée, qui leur paraissent au moins probable (donc certains + probables). Les résultats sont présentés dans la Fig. 45. Les tendances linéaires et quadratiques de la courbe sont respectivement significatives à $p < .05$ et $< .01$. La variabilité des performances observées est probablement due aux différences dans la difficulté d'apprentissage de chaque liste. Ces premiers résultats confirment les prédictions, et montrent qu'après avoir atteint une asymptote, la capacité de récupération des items pertinents se trouve sensiblement diminuée par la confusion régnant au niveau des éléments contextuels qui permettent de les discriminer des items non pertinents.

● Dans l'Expérience 2, les auteurs cherchent à éliminer une objection qui pourrait leur être faite, compte-tenu de la situation particulièrement éprouvante dans laquelle les sujets se trouvent placés. En effet, on obtiendrait la même courbe à optimum, si au début de l'expérience, se manifestait un effet d'apprentissage à apprendre, ou de mise en route ("warm up effect") suivi d'un effet progressif de fatigue ou de perte de motivation. La situation précédente était donc reprise, mais cette fois les listes successives (20 de 16 mots) étaient construites à partir d'un échantillon de 320 items, par tirage au sort sans remise (il n'y avait donc pas recouvrement entre les listes). Les résultats sont présentés dans la Fig. 46. Des essais 1 à 15 les tendances linéaires et quadratiques sont non significatives ; des essais 1 à 20 seule la tendance linéaire est significative. Il est clair que la courbe obtenue est inversée par rapport à celle de la Fig. 45. S'il ne faut pas écarter un léger effet de mise en route, celui-ci est secondaire ; en tous cas, il n'explique pas les résultats obtenus dans l'expérience I.

● Dans l'Expérience 3, les auteurs s'efforcent de dissocier les deux processus impliqués dans le rappel et la reconnaissance mentale et de trouver des indicateurs de l'augmentation de la récupération et du déclin de la discrimination. La procédure expérimentale est identique à celle de l'expérience I, seules les consignes changent. Les sujets doivent, lors de chaque rappel, essayer de restituer les 32 mots qui

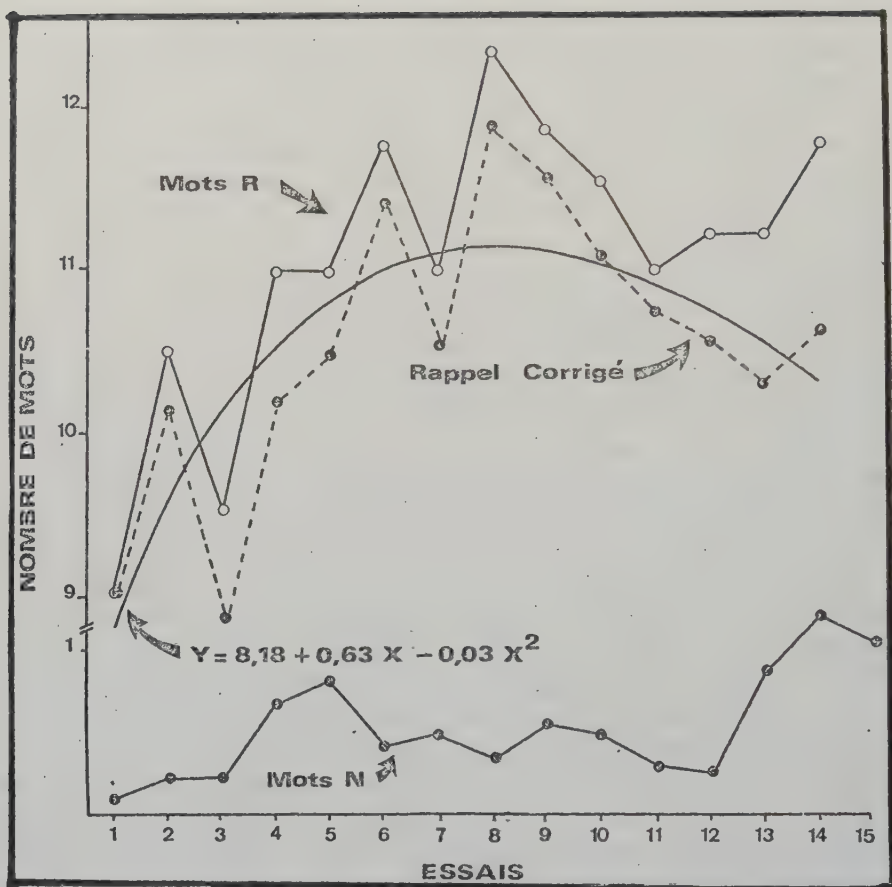


FIGURE 45

Nombre moyen de mots rappelés à chaque essai: Mots R (mots de la liste récente); Mots N (intrusions de mots présentés dans les listes précédentes.

(D'après ANDERSON et BOWER, 1972, p. 109)

constituent l'ensemble de départ et exprimer leur certitude qu'un mot donné se trouve sur la liste la plus récemment présentée (mots R) ou ne s'y trouve pas (mots N) (échelle en 6 points où I = certain que R ; 6 = certain que N).

a) En ne prenant en considération que les mots R de certitude I et 2 (certains + probables), on peut comparer les résultats de l'expérience 3 et de l'expérience I et voir, si malgré la différence de consignes, on obtient un graphe de même type. (V. Fig. 47 - 1). Même si les performances sont plus faibles en 3 qu'en I (ce qui est normal, puisque le nombre de mots à rappeler dès le départ est plus important), la courbe obtenue est tout à fait semblable dans les deux cas. Par conséquent, les changements de procédure n'ont pas altéré les processus de base à l'oeuvre dans les deux expériences.

b) On peut caractériser l'augmentation de la récupération des items en fonction de la fréquence de présentation dans les listes, en dissociant les mots R et les mots N, selon qu'ils se situent en dessous (f_R , f_N) ou au dessus (FR , FN) de la moyenne des fréquences de présentation dans les listes. En consultant la Fig. 47 - 2 on constate que le rappel des mots R comme des mots N, s'accroît jusqu'à une asymptote, en fonction du nombre de listes présentées. De plus, on voit que les mots les plus fréquemment présentés (FR et FN) sont initialement mieux rappelés en moyenne que les mots f_R et f_N . Ces différences s'amenuisent une fois l'asymptote atteinte. Ces observations recevaient toutes une validation statistique.

c) On peut caractériser la diminution de la discriminabilité des items en fonction du nombre de leurs présentations successives dans les listes en repérant l'évolution moyenne du degré de certitude pour les mots R et les mots N. On constate dans la Fig. 48 que la différence moyenne de certitude entre les mots R et les mots N décroît de manière continue en fonction du nombre de listes présentées. Lorsqu'on partitionne les mots R et les mots N correctement définis, en moins fréquemment (f_R , f_N) et plus fréquemment présentés (FR , FN), on constate que sur 14 comparaisons possibles entre f_R et FR , 11 montrent que les mots f_R ont un indice de certitude meilleur que les mots FR ; sur les comparaisons entre f_N et FN , 12 montrent une meilleure différenciation pour les mots f_N que pour les mots FN (respectivement : $t = 4,4$, ddl 17, $p < .001$; et $t = 3,31$, ddl 17, $p < .005$). Par conséquent tous ces résultats montrent que la capacité de récupération des

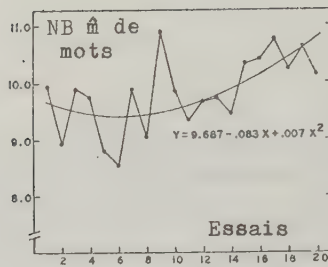


FIGURE 46

Nombre moyen de mots rappelés dans l'Expérience II en fonction des essais

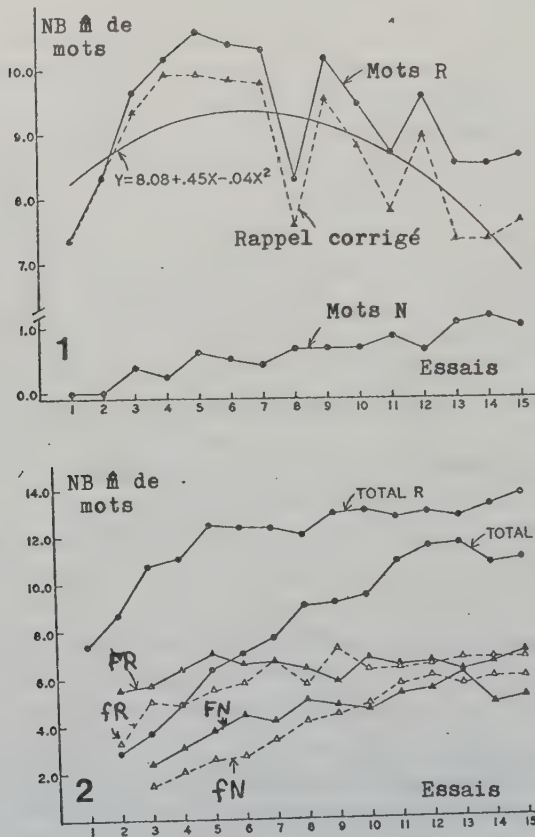


FIGURE 47

- 1- Nombre moyen de mots rappelés et estimés "1" ou "2" en fonction des essais. (Expérience III)
 - 2- ibid. mais cette fois on tient compte de la fréquence avec laquelle les mots sont présentés dans les listes.
- (D'après ANDERSON ET BOWER, 1972, pp. 110, 111, 112)

sujets est directement, et la capacité de reconnaissance, inversement, reliée à la fréquence de présentation des items dans la liste. On retrouve donc ici, dans une situation différente, les résultats montrant, d'une part, qu'une plus grande fréquence situationnelle des mots facilite le rappel mais détériore la reconnaissance, (Underwood 1972 a), d'autre part que les mots rarement présentés sont mieux reconnus que les mots fréquemment présentés (v. Gorman, 1961 ; Shepard, 1967 ; Schulman, 1967 ; Schulman et Lovelace, 1970 ; Garton et Allen, 1968 ; Mc Cormack et Swenson, 1972 ; Zechmeister, 1972 ; Landauer et Streeter, 1973 ; Kinsbourne et George, 1974).

d) Les auteurs comparent les résultats de leur modèle (mod. 2) et l'ajustement des valeurs prédites et observées des paramètres α et μ_m , à ceux, d'une part du modèle traditionnel de décision en reconnaissance (Mod. 1), qui suppose deux distributions normales avec variances égales pour les items R et les items N, d'autre part, d'un modèle de force où la variance des items présentés fluctue en fonction des listes (Mod. 3). Les résultats sont présentés dans le Tab. IV. Les X^2 sont très élevés pour le Mod. 1 : il s'avère que celui-ci est manifestement inadéquat. Il est plus difficile de trancher entre le Mod. 2 et le Mod. 3, si l'on se fie uniquement à la congruence des résultats prédits et observés.

Une première remarque concerne les caractéristiques de la distribution $f(x/i)$: nous avons vu qu'elle avait peu de chances d'être normale. On ne s'explique pas, dans ces conditions, qu'il n'y ait pas plus de différences entre les deux modèles. En fait, il existe une distribution de $f(x/i)$ pour chaque mot de la liste, si bien que la moyenne de ces distributions individuelles non normales peut être très proche de la normale, et par conséquent ne pas se différencier de celle prédite par le modèle 3.

On notera toutefois qu'alors que le modèle 2 est capable de prédire et d'expliquer la diminution de la valeur de α et de μ_m on s'explique difficilement dans le modèle 3, la diminution de d' et les fluctuations erratiques de σ_i . En effet, dans le modèle d'Anderson et Bower, l'augmentation du transfert négatif en fonction des essais, se traduit normalement par une diminution de la probabilité d'associer avec succès la représentation d'un mot au marqueur de liste. D'autre part, la valeur décroissante de μ_m , traduit une diminution des distances entre $f(x/m)$ et $f(x/u)$, reflétant la confusion croissante qui

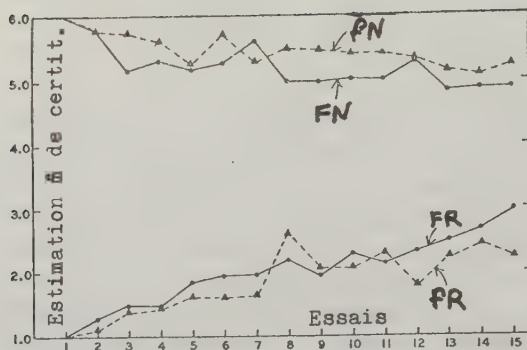


FIGURE 48

Estimation moyenne de certitude des mots en fonction des essais.
Expérience III. (D'après ANDERSON et BOWER, 1972, p. II3)

Trial	CRITERES					MOD. I		MOD. 2			MOD. 3		
	c_1	c_2	c_3	c_4	c_5	d	$(df \chi^2 = 4)$	α	μ_m	$(df \chi^2 = 3)$	d'	σ'	$(df \chi^2 = 3)$
3	1.88	1.34	1.18	1.14	.82	2.60	25.39	.91	3.42	.50	4.44	2.38	.80
4	2.33	1.70	1.37	1.08	.61	2.85	54.13	.93	3.63	2.54	4.75	2.40	4.59
5	1.60	1.25	1.13	.90	.51	2.20	32.80	.85	3.08	5.70	3.58	2.34	3.72
6	1.60	1.48	1.37	1.23	.76	2.16	20.99	.95	2.38	16.98	2.68	1.48	15.26
7	1.88	1.55	1.51	1.23	.69	2.34	29.03	.89	2.98	4.79	3.14	1.83	4.26
8	1.88	1.44	1.23	1.08	.47	1.86	36.75	.79	2.54	4.54	2.34	1.82	1.15
9	1.70	1.44	1.10	.93	.37	2.05	46.68	.83	2.81	15.49	3.09	2.14	10.43
10	1.88	1.48	1.10	.86	.40	1.95	62.44	.77	2.91	6.16	2.77	2.17	2.30
11	1.64	1.44	1.18	.82	.47	1.67	36.44	.78	2.37	8.50	2.05	1.64	9.76
12	2.17	1.60	1.20	.92	.45	2.09	103.64	.79	2.99	22.50	2.93	2.31	12.57
13	1.60	1.34	1.04	.64	.11	1.62	35.66	.77	2.34	1.76	2.02	1.72	.66
14	1.44	1.23	.90	.63	.35	1.45	29.34	.70	2.27	5.88	1.79	1.69	4.15
15	1.64	1.34	.97	.66	.40	1.51	52.76	.65	2.69	7.55	1.97	2.15	5.60

TABEAU IV

Estimation des paramètres et valeurs des chi-carrés pour les modèles 1, 2, et 3. (D'après ANDERSON et BOWER, 1972, p. II5)

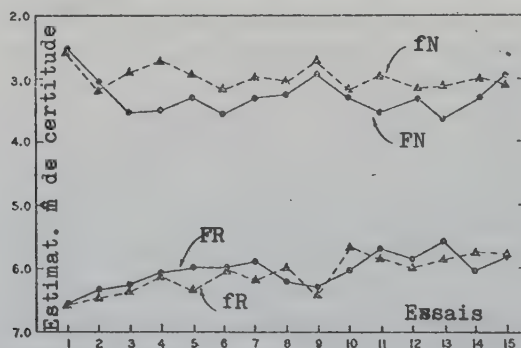


FIGURE 49

Estimation moyenne de certitude des mots rappelés en fonction des essais. (Expérience IV) (D'après ANDERSON et BOWER, 1972, p. II7)

qui existe entre les marqueurs de liste du fait de la généralisation des éléments contextuels. Comment le modèle de force ou de familiarité peut-il, de son côté, expliquer la diminution de d' et les variations de σ_i ? De deux choses l'une, ou bien la confusion augmente entre les items R et les items N, puisque leur force ou leur familiarité augmente en fonction de leur fréquence de présentation. Mais alors, comment expliquer, d'une part que les sujets puissent encore au 15^e essai, discriminer avec une bonne précision les mots R des mots N, d'autre part, que cette discrimination s'effectue, bien qu'ils soient capables de rappeler dans les derniers essais la plus grande partie des 32 mots de l'ensemble. Ou bien cette confusion n'augmente pas, puisqu'à chaque essai on pourrait imaginer que les deux distributions soient déplacées sur l'axe de force, mais alors on ne dispose d'aucun moyen théorique pour expliquer la diminution observée de d' . Pour ce qui est des variations de σ_i , s'il n'est pas impossible qu'elles s'expliquent par un artefact des techniques de minimisation utilisées, le modèle de force ne dispose d'aucun arsenal théorique qui lui permette de prédire et d'expliquer, tant ses variations que sa constance. Par conséquent la congruence remarquée entre les résultats prédits et les résultats observés dans le cadre du Mod. 3, ne doit pas faire illusion, puisqu'elle ne s'accompagne pas d'une capacité théorique d'explication susceptible d'entraîner l'adhésion.

● Anderson et Bower identifient dans leur modèle, les processus de reconnaissance mentale qui complètent, dans le rappel, les activités de recherche et de récupération, et les processus à l'oeuvre dans les expériences de reconnaissance pure. Si cette hypothèse est justifiée, on doit, en utilisant le même matériel que dans les expériences I et III, enregistrer une diminution de la performance en fonction des essais dans une épreuve de reconnaissance. C'était le but de l'Expérience 4. Les résultats obtenus sont donnés dans la Fig. 49. On constate, comme dans l'expérience 3, que la différence entre les moyennes de certitude décroît de manière continue de l'essai I à 15 ($t = 6,10, ddl = 1, S$ à $p < .001$) et que les items les moins fréquemment présentés (f) sont mieux reconnus que les autres (F). On peut même simuler, à partir de ces résultats, ce que donnerait la performance d'un rappel, dont l'activité de récupération serait parfaite au 1^{er} essai, mais qui se trouverait affecté ensuite, par l'augmentation du transfert négatif dû à la détérioration de l'étiquetage. Dans la Fig. 50 on donne

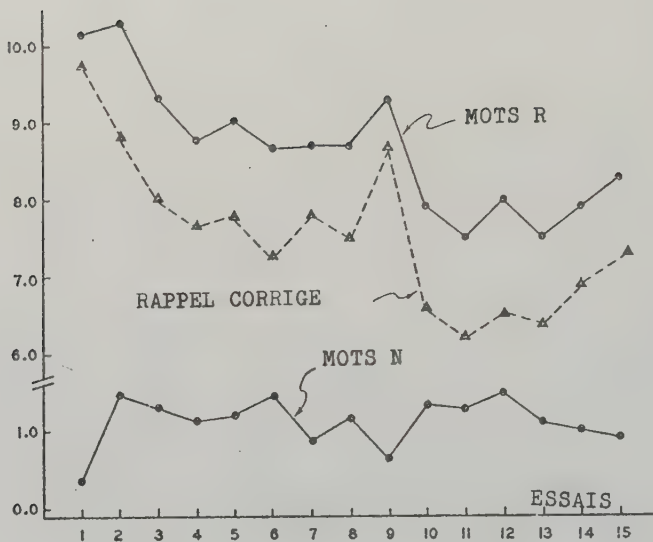


FIGURE 50

Nombre moyen de mots reconnus, ayant une certitude élevée (I, 2) en fonction des essais. Expérience IV.
(D'après ANDERSON et BOWER, 1972, p. 118)

l'évolution du nombre de mots R et N reconnus avec une certitude I et 2. Ces mots figurent les performances (réponses correctes et intrusions) du rappel simulé. On constate que, bien que la récupération soit asymptotiquement parfaite au 1^o essai, la détérioration du processus de reconnaissance, entraîne une diminution importante du nombre de mots rappelés avec une certitude élevée.

IV - EXTENSION DES CAPACITES EXPLICATIVES DU MODELE

Bien que ce modèle ait été initialement testé dans une situation bien précise de discrimination de liste, Anderson et Bower montrent qu'il a une généralité suffisante pour rendre compte d'autres phénomènes mis en évidence dans des situations plus traditionnelles de rappel et de reconnaissance : en particulier il est capable de fournir une explication plausible, de l'influence des distracteurs sur le taux de fausses alarmes et de l'estimation relativement précise des fréquences fournie par les sujets, (ce qui n'était guère possible, comme nous l'avons vu, dans le cadre du modèle de fore).

- 1 - TYPES DE DISTRACTEURS ET FAUSSES ALARMES.

On sait que des distracteurs sémantiquement proches des items pertinents provoquent plus de fausses alarmes que des distracteurs sans liaison avec les items cibles. On peut expliquer cela par le phénomène de reconnaissance médiate : un item, non marqué, peut évoquer un mot de la liste qui lui est associé et qui se trouve étiqueté sur un marqueur de liste, et entraîner ainsi, par inférence, la décision du sujet de le reconnaître. Cette stratégie dépend à la fois de la situation dans laquelle se trouve placé le sujet, et des caractéristiques sémantiques des items pertinents et des distracteurs.

● Prenons comme contrôle, une situation de reconnaissance, où les items pertinents, comme les distracteurs, sont choisis de manière purement aléatoire. Si l'on compare les performances obtenues dans cette situation à celles qu'on obtient, lorsque les items pertinents de la liste sont sémantiquement associés, et les distracteurs sans aucune relation sémantique avec ceux-ci, on constate que le taux de reconnaissance est meilleur dans le deuxième cas : ceci correspond à ce que Kintsch (1968 b) appelait la reconnaissance de catégorie.

Tout se passe comme si on augmentait la moyenne μ_i de la distribution $f(x/i)$ d'une constante C , sans que la moyenne de la distribution $f(x/u)$ des distracteurs, change de quelque manière par rapport à la situation contrôle.

● Imaginons maintenant une situation, où les distracteurs sont de même (s) catégorie (s) que les items pertinents. Dans ce cas, ce sont les moyennes des deux distributions qui sont accrues d'une constante C . La valeur de d' n'augmente pas et l'on peut conclure à une absence d'effet de l'organisation des items (pertinents + distracteurs) sur la discriminabilité de l'information en mémoire. Ce phénomène a été également mis en évidence par Kintsch, mais il en a tiré des conclusions théoriques trop radicales, en ce qui concerne les processus sous-jacents en reconnaissance.

● Supposons enfin, que dans la liste de reconnaissance, il y ait un mélange de distracteurs associés et de distracteurs non associés aux items pertinents. Ceci revient pour le sujet à traiter trois distributions de moyenne $\mu_i + C$ pour les items anciens, $\mu_u + C$ pour les distracteurs reliés sémantiquement aux précédents, et μ_u pour les distracteurs non reliés. Comme le modèle de décision suppose que le sujet utilise un seul critère, indépendant de la nature des items, le résultat attendu est un taux de fausses alarmes plus élevé pour les distracteurs reliés que pour les autres.

D'autre part, l'importance de la reconnaissance médiate, dépend de la probabilité moyenne de retrouver de manière indirecte l'information contextuelle d'un item non marqué, probabilité qui dépend elle-même de l'importance des associations réalisées en moyenne entre les items, durant l'étude de la liste. Ainsi Mandler (1967), Mandler

Pearlstone et Koopmans (1969) ont pu montrer que si l'on permettait aux sujets de classer librement les items en catégories, on observait d'une part, une augmentation de la performance au rappel, et d'autre part, un effet du nombre de catégories sur la performance en reconnaissance, lorsque les distracteurs utilisés sont aléatoires. Ces auteurs supposaient, pour expliquer ce résultat, qu'un item non reconnu immédiatement, pouvait être reconnu indirectement par le biais d'un recouvrement d'indices, qui permettaient son rappel. L'hypothèse explicative d'Anderson et Bower n'est pas tellement différente : un item peut être reconnu, même s'il n'a pas été associé durant l'étude à un marqueur de liste, car il peut évoquer des items asso-

ciés qui, eux, ont été étiquetés sur des marqueurs de liste.

- 2 - LES ESTIMATIONS DE FRÉQUENCE ;

Underwood, Zimmerman et Freund réalisent en 1971 une expérience typique sur ce problème. Les mots d'une liste sont présentés durant l'étude de 1 à 6 fois. Dès la fin de l'apprentissage, on demande aux sujets de dire combien de fois les items ont été présentés. Si l'on suppose que chaque fois qu'un item étudié dans un contexte de liste a une probabilité α d'être associé à un marqueur de liste, on aura $M_{i,n}$ le nombre de marqueurs de liste associés à un item présenté n fois dans la liste i . $M_{i,n}$ a une distribution binomiale

$$P \left(M_{i,n} = x \right) = \binom{n}{x} \alpha^x (1 - \alpha)^{n-x}$$

de moyenne $n\alpha$ et de variance $n\alpha(1-\alpha)$. On peut faire l'hypothèse plausible que pour juger de la fréquence d'un mot, le sujet effectue une transformation du nombre de marqueurs associés à un item, telle que

$$F_{i,n} = a + b M_{i,n}$$

Cette fonction linéaire relie l'estimation moyenne de fréquence d'un item par les sujets, à son taux réel de présentation ; elle prédit également que la variance croît linéairement avec le nombre de présentations. Ces deux résultats ont été obtenus par Underwood et coll. (1971)

En résumé, le modèle d'Anderson et d'Anderson et Bower présente les caractéristiques suivantes.

● Il propose une simulation de l'apprentissage et du rappel qui consiste pour l'essentiel, d'une part à modifier conjoncturellement, lors de l'apprentissage le réseau d'associations non étiquetées entre les mots, c'est à dire la connaissance du dispositif, d'autre part, lors du rappel, à permettre l'utilisation de ce réseau ainsi modifié, pour produire les candidats plausibles à la réponse.

En plus de ces associations entre les mots, le dispositif utilise un élément hypothétique de la mémoire à long terme, appelé marqueur

de liste, qui permet l'enregistrement du numéro de la liste étudiée et d'un ensemble d'informations contextuelles, sous la forme d'éléments ou d'attributs discrets, représentant les conditions diverses dans lesquelles l'apprentissage de la liste s'effectue (temps, lieu, expérimentateur, type de liste, etc ...)

Pour qu'il y ait production explicite d'une réponse lors du test de rappel, un choix doit être fait par le dispositif entre les différents candidats à la réponse. Ce choix se trouve défini par une composante décisionnelle de reconnaissance qui permet d'évaluer la quantité d'information contextuelle possédée sur chacun des candidats. Le dispositif procède à cette évaluation en déterminant la quantité d'éléments associés au marqueur de liste.

On se trouve donc ici devant un modèle dont on voit bien qu'il se rattache directement à la théorie des deux processus : puisque, d'une part, la reconnaissance mentale est un sous processus du rappel, et que d'autre part, la reconnaissance effective n'étant pas différente de la reconnaissance mentale, il n'y a aucun problème d'accès à l'information en mémoire, mais un problème de décision, uniquement fondé sur l'estimation de la quantité d'informations contextuelles possédée sur un item donné, et permettant une discrimination plus ou moins précise entre les items pertinents et les items non pertinents. Telles sont, pourrait-on dire, les caractéristiques fonctionnelles du modèle.

● Mais il présente aussi, nous semble-t-il, des caractéristiques structurales assez particulières ; en effet l'information en mémoire y est présentée sous un double format : d'une part un réseau préexistant d'associations non étiquetées entre des mots, qui représenterait la connaissance du monde du dispositif ou si l'on veut sa mémoire sémantique ; ensuite, dans une mémoire de travail qui serait à l'oeuvre lors d'une expérience donnée, un sous-ensemble conjoncturel de ce réseau, que l'on pourrait assimiler à une mémoire épisodique ; enfin, un ensemble d'informations contextuelles qui prendraient cette fois la forme d'une collection d'éléments discrets ou d'attributs.

La question qui se pose à nous maintenant, avant d'adopter une perspective critique sur le modèle, est de savoir s'il n'est pas possible de présenter une vue plus unifiée du format de la trace en mémoire : en effet, à considérer isolément le système d'associations entre les mots utilisé par Fran dans le cadre de l'apprentissage et

du rappel, on n'aperçoit guère la différence qui peut exister entre cette représentation et celle que peut fournir le modèle de force de la trace, dont on a pu voir au cours de son développement, l'importance qu'il accordait aux associations entre différentes composantes de l'information.

Là où le modèle d'Anderson et Bower se différencie nettement du modèle de force de la trace, c'est précisément au niveau de la composante décisionnelle, lorsque se trouvent prises en compte les capacités discriminatives du dispositif. Dès lors le format de l'information change et l'on parle d'attributs ou de composantes reportés sur un marqueur de liste et susceptibles de caractériser les informations contextuelles relatives à l'épisode expérimental.

Cette dualité de représentation du format de l'information, pour originale qu'elle soit, peut présenter quelque difficulté et l'on peut se demander si une certaine unification ne serait pas souhaitable. C'est ce qu'a entrepris Bower dans son modèle de 1972.

● A vrai dire, ce modèle n'a pas reçu de validation empirique directe. On pourrait s'étonner, dès lors que nous lui consacrons la place qu'il occupe dans ce chapitre. En fait, il nous a semblé utile, étant donné la conjoncture théorique de l'époque, de considérer davantage son caractère programmatique, que ses capacités prédictives. N'oublions pas en effet, qu'en 1972, même si quelques expériences sur l'influence du contexte en rappel et en reconnaissance sont déjà publiées (v. revue Partie II),

1) la théorie des deux processus dans sa forme la plus simple est encore en état de domination théorique ;

2) l'école de Toronto avec Tulving et ses collaborateurs, commence seulement sur le plan théorique et expérimental à contester les arguments de la théorie de la génération-reconnaissance. (efficacité des indices en fonction de l'encodage (Thomson et Tulving, 1970 ; Tulving et Psotka, 1971) ; effets de contexte en reconnaissance et activités de récupération dans ce mode de restitution de la trace (Thomson, 1972, Tulving et Thomson, 1971) ; distinction entre mémoire sémantique et mémoire épisodique (Tulving, 1972)) .

C'est à partir de 1973 (Tulving et Thomson, 1973), que les principes de l'encodage spécifique, et de l'identité des processus sous-tendant le rappel et la reconnaissance, par delà les différences de situation, vont être érigés en concurrents directs des principes de la théo-

rie des deux processus. Les partisans de celle-ci vont, dès lors, être sur la défensive et devront répondre aux arguments des tenants de l'encodage spécifique, en tentant d'affaiblir leurs axiomes : dans cette perspective, le modèle de Bower va servir de référent théorique permanent aux chercheurs engagés dans cette entreprise.

V - THEORIE DE L'ENCODAGE VARIABLE ET DE L'ECHANTILLONNAGE DU STIMULUS (BOWER, 1972 ,b,)

- 1 - LA NOTION D'ATTRIBUTS

L'objectif de Bower dans la construction de son modèle est d'essayer de rendre compte du fait que l'encodage ne saurait être considéré simplement comme l'application d'une forme perceptive sur un invariant conceptuel mais comme une activité d'interprétation dirigée par le contexte et dont il conviendrait de réaliser la formalisation.

Que l'encodage soit considéré, selon les auteurs, comme un processus de sélection, de réécriture, de description componentielle ou de reconstruction, il s'agit toujours d'une activité représentative guidée par les consignes, la situation expérimentale, les stratégies du sujet, les biais provoqués par le traitement d'autres informations présentées dans le contexte.

Dans un article de 1967, l'auteur avait déjà proposé un modèle multicomponentiel de l'information (Bower 1967, a.) Il considérerait la trace en mémoire comme un vecteur dont les éléments étaient constitués par des attributs encodés. L'entrée du système de mémoire correspondait à la sortie d'un système de reconnaissance de "patterm", ce qui signifiait qu'on devait reconnaître un item avant qu'il puisse entrer en mémoire. De la même manière, une information en mémoire devait être reconnue avant qu'elle puisse donner lieu à une réponse explicite de la part du sujet.

Il est certain que, déjà à cette époque, la représentation des stimulus sous forme d'une collection d'attributs n'était pas nouvelle, et ceci, dans des secteurs très différents de la recherche.

Ainsi, en phonologie, Jakobson et Halle (1956) avaient déjà proposé de représenter les sons de la parole sous forme de traits distinctifs, ce qui fut confirmé expérimentalement sur le plan psychologique par une expérience de Miller et Nicely (1955). De la même manière,

re des attributs acoustiques et articulatoires ont été mis en évidence dans des études consacrées à la mémoire à court-terme. Ainsi Conrad (1964) montrait que dans une telle tâche, lorsqu'un item d'une liste présentée visuellement était incorrectement reproduit, c'est souvent parce qu'il était confondu avec un item acoustiquement similaire. Murdock (1967,b) dans une analyse de ces confusions acoustiques réussissait à mettre en évidence l'indépendance de ces attributs acoustiques et articulatoires.

En 1963, Katz et Fodor, dans le domaine de la sémantique cette fois, tentait de présenter une théorie de la signification fondée sur la décomposition des items lexicaux, en marqueurs et en éléments discriminants.

À la même époque Osgood (1963) déclarait : "de la même façon qu'un phonème est défini comme un faisceau de traits phonétiques simultanés, la signification peut être définie comme un faisceau de traits sémantiques simultanés" ; il insistait néanmoins pour que le statut de ces traits soit psychologiquement et non linguistiquement défini.

Dans une étude de Bregman (1968) portant sur le rappel indicé, l'auteur utilisait pour le rappel des items cibles, des informations relatives à la contiguïté ou des indices phonétiques, sémantiques ou graphiques. Les courbes de rétention obtenues à partir des différents indices, attestaient de la plausibilité psychologique d'un codage de l'information sous forme d'attributs. De même Bregman et Chambers (1966) ont mis en évidence un oubli sélectif d'attributs. Underwood (1969) a également suggéré que l'information était décomposée en mémoire sous forme d'attributs ; il a particulièrement mis en évidence l'existence d'attributs relatifs au temps, à l'espace, à la fréquence, à la modalité et à la graphie. De plus, Ekstrand, Wallace et Underwood (1966), Underwood (1972 , a ,) ont montré que l'attribut de fréquence était particulièrement important dans les expériences de reconnaissance et de discrimination verbale. Underwood et Freund 1970, ont accumulé un nombre considérable de données prouvant l'importance de la fréquence dans les paradigmes que nous venons d'évoquer. On notera qu'une telle conception de la fréquence comme un attribut de la trace suppose un mécanisme de comptage qui s'oppose au principe de l'accroissement graduel de la force de la trace en fonction des répétitions.

ESSAI 1

	2"	2"	20"	8"
★		PAIN POMME HARICOT	329	?

ESSAI 2

★	MAIS CROQUETTE SAUCE	162	?
---	----------------------------	-----	---

ESSAI 3

★	JAMBON SAUCISSON ANDOUILLE	147	?
---	----------------------------------	-----	---

ESSAI 4

★	OEIL DOIGT COUDE	254	?
---	------------------------	-----	---

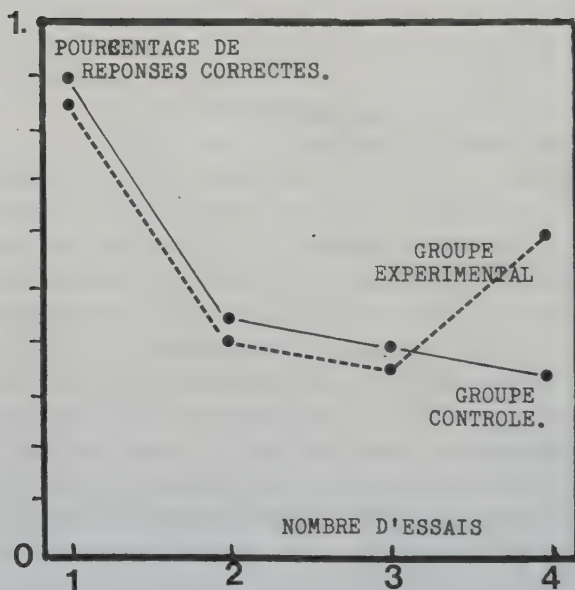


FIGURE 51

En haut: illustration de la technique utilisée. Une étoile est présentée 2 sec., puis la triade de mots durant 2 sec., ensuite un nombre à partir duquel le sujet doit décompter de 3 en 3 pendant 20 sec., enfin un point d'interrogation qui invite le sujet à rappeler les 3 mots. On change la catégorie des mots au 4^e essai.

En bas: résultats attendus dans une expérience hypothétique utilisant cette technique.

Mais c'est Wickens et ses collaborateurs qui ont contribué le plus à la mise en évidence expérimentale de la réalité psychologique des attributs. Ils ont utilisé pour cela une technique originale et astucieuse. Partant des résultats obtenus par Keppel et Underwood (1962) et de Loess (1964) qui montraient qu'en mémoire à court-terme, lors de la présentation de blocs de quatre items, on observait un oubli non négligeable du 2ème, 3ème et 4ème item (oubli provoqué par l'interférence proactive), Wickens, Born et Allen (1963) démontraient qu'en changeant la nature du 4ème item, le rappel de celui-ci augmentait considérablement par rapport à la performance obtenue à partir d'un groupe contrôle ; dans certains cas, on observait même, pour cet item, un rappel équivalent à celui du premier. Des résultats du même type ont également été obtenus en reconnaissance (Carey, 1973 , Fozard, 1969 ; Gorfein et Jacobson, 1972 ; Petrusic et Dillon, 1972) : ils ont nommé ce phénomène "réduction de l'inhibition proactive" et ils ont systématiquement utilisé cette technique pour tenter de mettre en évidence la variété d'attributs encodés en mémoire par les sujets.

Dans différents articles (Wickens, 1970 ; 1972 ; 1973 ; Wickens, Dalezman et Eggemeier, 1976), la technique a été mise au point et l'interprétation des résultats affinée. Nous n'en exposerons ici que les éléments caractéristiques.

Dans la Fig. 51 nous présentons une illustration de la technique utilisée couramment, et des résultats généralement obtenus. Les essais expérimentaux se présentent de la manière suivante : un astérisque est projeté sur un écran durant deux secondes, puis les 3 items durant 2 secondes, ensuite, les sujets doivent décompter de 3 en 3 à partir d'un nombre présenté, (le décomptage durant 20 secondes), enfin un point d'interrogation signifie aux sujets qu'ils doivent restituer les 3 items. Au 4ème essai, le type de matériel que les sujets du groupe expérimental doivent rappeler est changé : par exemple, on passe d'exemplaires d'une catégorie, à trois exemplaires d'une nouvelle catégorie. Les résultats attendus lorsqu'on emploie une telle technique sont présentés dans le bas de la Fig. 51 . On constate en général, que les sujets du groupe expérimental se souviennent mieux des items présentés au 4ème essai, que les sujets du groupe contrôle.

L'interprétation de ces données par Wickens est la suivante : les items qui sont encodés de façon similaire parce qu'ils appartiennent à un même champ ou à une même catégorie sémantique par exemple, sont

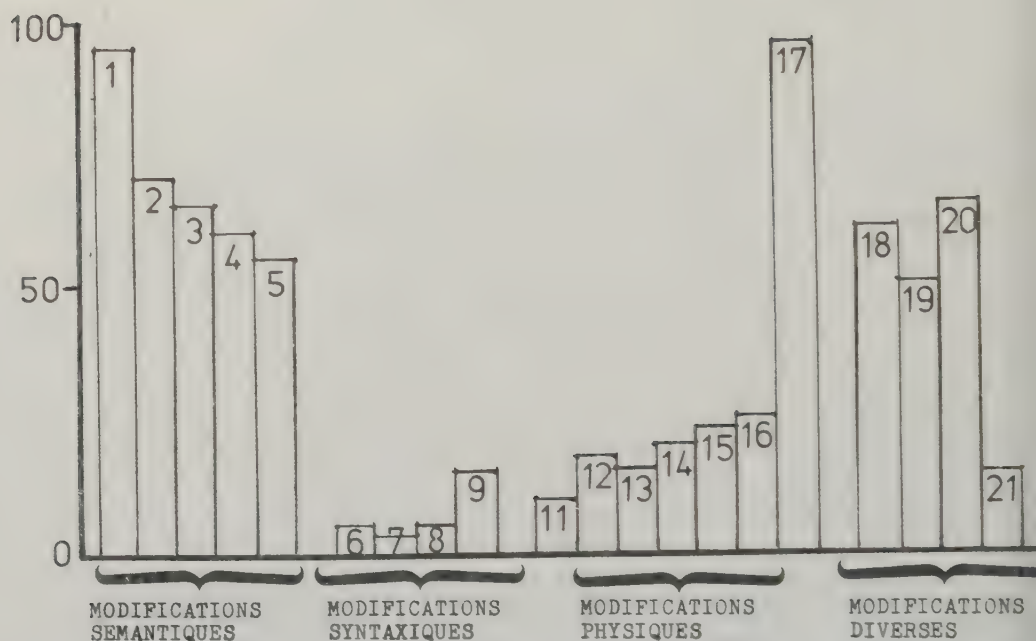


FIGURE 52

Pourcentages de réduction de l'inhibition proactive dans les 21 expériences présentées par WICKENS. Le calcul de ces pourcentages s'effectue de la manière suivante: on détermine d'abord la quantité totale d'oubli pour le groupe contrôle, de l'essai 1 à l'essai 4, puis on calcule la différence entre les scores du groupe contrôle et du groupe expérimental à l'essai 4, enfin on détermine quel pourcentage le gain du groupe expérimental représente par rapport au déclin total du groupe contrôle.

(d'après WICKENS, 1973, p. 487)

soumis en mémoire à une forte interférence, ce qui produit une diminution de la performance pour les deux groupes lors des 3 premiers essais. Lorsqu'au 4ème essai une autre classe d'items est proposée au groupe expérimental, l'interférence se trouve réduite et donc la performance s'accroît. Si l'on admet l'hypothèse que l'augmentation de la performance est due à un encodage différentiel de l'information présentée lors du 4ème essai, ce type de procédure peut être utilisé pour explorer la pertinence psychologique de la notion d'attributs. Cette technique pourrait être assimilée à une "méthode projective de l'organisation cognitive"

Dans son article de 1973 Wickens présente les résultats obtenus dans une vingtaine d'expériences, où les changements de classe d'items lors du 4ème essai, déterminent un encodage différentiel des attributs. Nous présentons dans la Fig. 52 le relevé des pourcentages de réduction de l'inhibition proactive pour chaque expérience. Il est possible, à partir de ces résultats, d'identifier 4 types de changements de matériel, lors du 4ème essai, qui provoquent des effets plus ou moins importants sur la performance enregistrée lors de cet essai.

● DES MODIFICATIONS D'ORDRE SEMANTIQUE OU CONCEPTUEL qui provoquent en moyenne une très forte atténuation de l'interférence proactive, par exemple.

1) Le passage d'ensembles de mots à un ensemble de nombre au 4ème essai (Reutener - non publié).

2) Le changement de catégorie conceptuelle : le passage de mots dénotant différentes parties d'une maison, à des mots dénotant la nourriture (Goggin, Wickens, 1971 ; Loess, 1967).

3) Le changement d'ancrage sur les échelles du différenciateur sémantique (Wickens et Clark, 1968) ;

4) Des modifications relatives aux propriétés des objets : passage d'objets blancs à des objets ronds (Wickens, Reutener, Eggemeier, 1972 - non publié)

5) Le passage de mots au masculin à des mots au féminin (Ickes non publié).

● DES MODIFICATIONS D'ORDRE SYNTAXIQUE dont on voit dans la figure qu'elles ont un effet très faible sur la performance.

6) Le passage de verbes à des adjectifs (Wickens, Clark, Hill, Wittlinger, 1968)

- 7) Passage de verbes à des noms (Wickens, Shearer, Timmon, non publié)
- 8) Changement de temps (Wickens, Shearer, Timmon, non publié)
- 9) Passage du singulier au pluriel (Wickens, Shaerer, Timmon, non publié)
- 10) Passage d'Adjectifs marqués à des adjectifs non marqués (Deese, Wickens, non publié).

● DES MODIFICATIONS D'ORDRE PHYSIQUE dont les effets sur la performance sont nettement plus importants que dans le cas précédent.

11) Passage de mots écrits en majuscules à des mots écrits en minuscules (Shaerer, Wickens, non publié)

12) Passage de mots d'une syllabe à des mots de 2 syllabes (Baldwin, 1969)

13) Passage de mots de deux phonèmes à des mots de 3 phonèmes (Baldwin, 1969)

14) Changement dans l'articulation des mots (Baldwin, 1969)

15) Changement figure fond (Reutener 1972)

16) Changement d'illumination du fond (Turvey, Egan, 1969)

17) Changement de modalité de présentation (Wittlinger, 1967), Rubin, 1967)

● DES MODIFICATIONS DE DIVERS ORDRES, où la réduction de l'interférence proactive s'avère particulièrement nette.

18) Changement de langue pour des bilingues (Goggin, Wickens, 1971)

19) Changement dans la fréquence d'usage des mots (Swanson, Wickens, 1970)

20) Changement dans la manière de représenter des symboles (Reutener, 1972)

21) Passage de mots concrets à des mots abstraits (Wickens, Engle 1970)

Même s'il est difficile de croire qu'en dehors des conditions expérimentales caractéristiques de ce paradigme, les sujets sont individuellement capables de traiter à tous moments l'information sous une forme aussi atomisée, et aussi riche, il est peu plausible de considérer la réduction de l'inhibition proactive comme un simple artefact. D'ailleurs, sans admettre l'hypothèse la plus forte, qui consiste à considérer que les sujets encodent tous les attributs susceptibles de caractériser un ensemble de mots, on peut au moins accorder quel-

que crédit à une hypothèse plus faible qui postulerait l'encodage de quelques attributs dominants dans des conditions contextuelles données.

C'est ce qu'ont d'ailleurs montré Wickens, Dalezman et Eggemeier, (1976). Dans les expériences qu'ils ont entreprises, ils ont cherché à déterminer si on obtiendrait une variation de la réduction de l'inhibition proactive, en fonction du nombre d'attributs communs aux ensembles de mots présentés lors des trois premiers essais, et à l'ensemble présenté lors du 4^e essai. Quatre groupes expérimentaux étaient constitués, pour lesquels lors du 4^e essai on présentait des noms de fruits. Lors des trois premiers essais, le premier groupe étudiait des noms de viandes ; le second, étudiait des noms de végétaux, le troisième, des noms de fleurs et le quatrième des noms de professions. le groupe contrôle étudiait des noms de fruits lors des 4 essais. Les noms de fruits comportent deux attributs importants : ils représentent des choses comestibles et cultivables. Les végétaux ont ces deux attributs en commun avec les fruits ; les viandes sont comestibles mais non cultivables ; les fleurs sont cultivables mais non comestibles ; enfin, les professions ne comportent aucun de ces attributs dans leur description.

Par conséquent, la distance sémantique entre les catégories se trouve mesurée par le nombre d'attributs communs entre celles-ci et les noms de fruits ; l'hypothèse qu'on peut formuler ici, c'est que la réduction de l'inhibition proactive sera d'autant plus forte que le nombre d'attributs communs est faible.

Les résultats obtenus sont présentés dans la Fig. 53.

Les auteurs concluent que leurs observations ne sont pas incompatibles avec l'hypothèse d'un encodage multiple des mots sur la base de dimensions variées, dont le nombre n'est évidemment pas connu, mais dont une étude longitudinale pourrait déterminer la genèse, la dominance relative, et la pertinence psychologique.

Dans une perspective théorique et expérimentale différente, Le Ny (1975, 1976, a, b, c, 1978) a formulé des hypothèses et présenté des résultats qui peuvent s'interpréter dans le cadre d'une théorie postulant la réalité psychologique des attributs. Partant de l'idée que la décomposabilité des signifiés est psychologiquement réaliste, même si elle est linguistiquement difficile à formaliser, l'auteur considère que dans un champ sémantique donné, plus les signifiés sont spé-

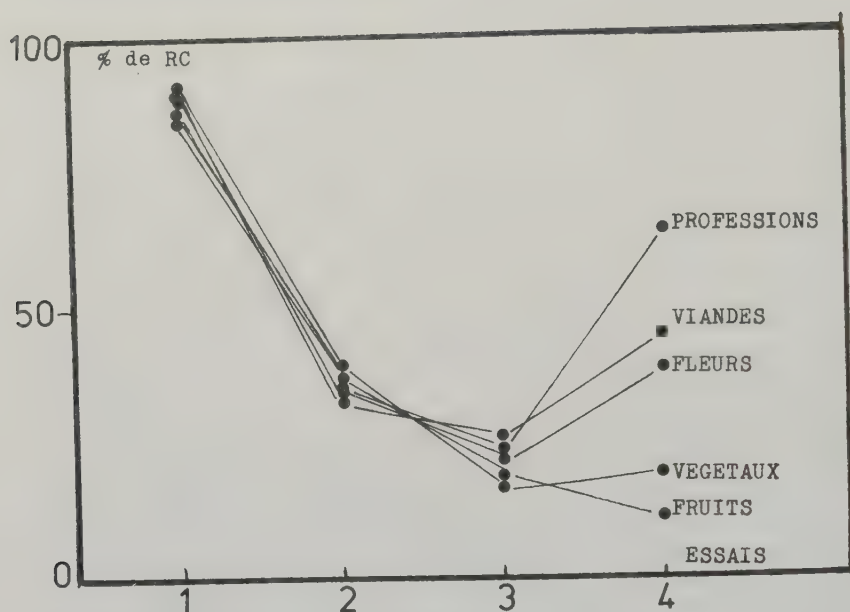


FIGURE 53

Variations de la réduction de l'inhibition proactive en fonction du nombre d'attributs communs: professions (O); viandes, fleurs (I); végétaux (2); fruits (X).

(d'après WICKENS, DALEZMAN, EGGEMEIER, 1976, p. 308)

cifiques, plus grand doit être le nombre d'attributs discriminatifs ou desèmes qui les composent.

On peut, dès lors, se représenter formellement les choses de la manière suivante : soit 3 signifiés :

1 signifié général (pe, meuble, femme, objet)

1 signifié spécifique (pe, siège, ménagère, ustensile)

1 signifié très spécifique (pe, fauteuil, cuisinière, casserole)

Le signifié général est composé d'un ensemble $\{\mu_g\}$ de sèmes, le signifié spécifique, de l'union des 2 ensembles $\{\mu_g\} \cup \{\mu_s\}$ et le signifié très spécifique de l'union de 3 ensembles $\{\mu_g\} \cup \{\mu_s\} \cup \{\mu_{ts}\}$

Ceci permet de construire l'inégalité

$$\{\mu_g\} < \{\mu_g\} \cup \{\mu_s\} < \{\mu_g\} \cup \{\mu_s\} \cup \{\mu_{ts}\}$$



C plus C + C' id. C + C' + C"
court,
plus rapide...

où les flèches caractérisent un ou plusieurs processus psychologiques qui transforment une organisation présumée de la mémoire sémantique en un comportement manifeste (étude, apprentissage, transfert), où C, C', C" représentent des indicateurs, comme le temps, ou le nombre d'essais pour mener à bien l'étude d'une liste de mots ou de phrases, et enfin des opérateurs permettant de formuler des hypothèses ordinales.

Ainsi, Le Ny, Denhière, Le Taillanter (1973) ont pu montrer que le temps d'étude nécessaire pour mettre en mémoire un signifié spécifique était plus long que le temps nécessaire pour mettre en mémoire un signifié général, superordonné au précédent.

De même, dans une épreuve de transfert, Cordier, Le Ny (1975), Cordier (1976), ont pu établir que lorsqu'un sujet est soumis à deux apprentissages successifs d'un matériel, dont le second ne diffère du premier que par sa plus grande spécificité (p-e:

1) la femme retrouva l'objet sous un meuble

2) la ménagère retrouva l'ustensile sous un siège

3) la cuisinière retrouva la casserole sous un fauteuil), le temps nécessaire au second apprentissage, dépend de la différence de composition sémantique entre la seconde phrase et la première, toutes

choses égales par ailleurs.

On voit donc qu'avec des techniques différentes, même si les perspectives théoriques ne convergent pas nécessairement, il est possible de mettre en évidence la réalité psychologique des attributs. Des travaux réalisés sur le plan génétique, ont d'ailleurs, semble-t-il, confirmé ce type d'analyse, en montrant que les enfants pouvaient très bien disposer dans leur stock d'un item lexical donné, sans avoir acquis, du point de vue de son sens, tous les sèmes qui, pour un adulte, caractérisent ce signifié (Clark, 1973, a, b ; Lecocq, Maryniak, 1975).

Depuis une dizaine d'années différents modèles de mémoire ont d'ailleurs été proposés, qui ont intégré dans leur représentation du format de la trace en mémoire, cette hypothèse de l'existence psychologique d'attributs : citons pour mémoire, le modèle EPAM (élémentary perceive and memoriser) de Feigenbaum et Simon (1963), le modèle SAL (stimulus and association Learner) d'Hintzman (1968), qui utilisaient un arbre de codage d'attributs permettant la reconnaissance des stimulus. Citons encore tous les travaux réalisés sur la reconnaissance de Patterns. Citons enfin le modèle de Norman et Rumelhart (1970), où avant la mise en mémoire de l'information, un dispositif d'extraction d'attributs à partir de l'image sensorielle, procédait à une analyse atomique de l'information entrante.

C'est cependant le modèle de Bower (1972b) qui présente pour nous le plus d'intérêt, car il tient compte, de manière anticipée en quelque sorte, des problèmes qui allaient être soulevés par la théorie de l'encodage spécifique et la mise en évidence des effets de contexte.

- 2 - LA THÉORIE

Bower présente sa théorie comme une combinaison de 3 approches : celle de la variabilité de l'encodage proposée par Lawrence (1963) et Martin (1968) ; celle de l'échantillonnage du stimulus proposée par Estes (1959) et celle de la fluctuation contextuelle, proposée par Estes (1955). Les principaux axiomes de la théorie coordonnent les concepts d'encodage, d'échantillonnage, de contexte et de variabilité.

● - 1 - Dans une expérience donnée, un stimulus nominal, peut être décomposé en un certain nombre d'éléments ou d'attributs. (N)

● - 2 - Chaque attribut est le résultat de l'application d'une o-

pération d'encodage. On admettra, pour simplifier, qu'à chaque opérateur correspond un attribut et un seul ; on admettra également, qu'à chaque essai, le nombre s d'opérateurs ($s \simeq 10$) est fixé pour des conditions traditionnelles d'apprentissage en laboratoire.

● - 3 - A chaque item d'une liste, correspond après encodage, un ensemble d'éléments échantillonnés parmi l'ensemble des éléments possibles (S/N)

● - 4 - Deux items encodés d'une liste présenteront deux populations d'attributs ; certains de ceux-ci peuvent être communs, ce qui entraîne des phénomènes de généralisation ou d'interférence ;

● - 5 - Chaque attribut peut être ou non associé à une ou plusieurs représentations cognitives (idées, états, marqueurs de listes, etc...)

● - 6 - La performance d'un sujet relative à un stimulus nominal donné, dépendra des liaisons associatives entre les attributs activés. La réponse dépendra donc d'une décision qui sera prise en fonction de critères, eux-mêmes déterminés par les contraintes de la situation expérimentale, les consignes et les stratégies du sujet.

● - 7 - L'ensemble des facteurs contextuels affectera la distribution de probabilité des opérations d'encodage ; autrement dit, les changements de contexte rendront momentanément certains opérateurs d'encodage plus probables que d'autres.

● - 8 - Le contexte est pris ici dans son sens le plus général ; il recouvre aussi bien le contexte externe (expérimentateur, salle, liste, etc ...) que le contexte interne (mental : idées, associations, prise de conscience, etc ... ; intéroceptif : postures, états divers de l'organisme).

● - 9 - On peut repérer deux types de changements de contexte : les changements systématiques, provoqués le plus souvent par l'expérimentateur, les changements aléatoires provoqués par le déroulement même de l'expérience : par conséquent, on observera une variabilité contextuelle relative en fonction du temps.

● - 10 - Dans le cas de la reconnaissance, les attributs sont associés directement à des représentations cognitives, appelées "Liste", permettant au sujet, lors du test, de décider si un stimulus nominal a ou non été présenté lors de l'étude.

STIMULUS NOMINAL	PROBABILITE D'ECHANTILLONNAGE	PROCESSUS D'ENCODAGE	ATTRIBUTS	REPRESENTATIONS ASSOCIEES
---------------------	----------------------------------	-------------------------	-----------	------------------------------

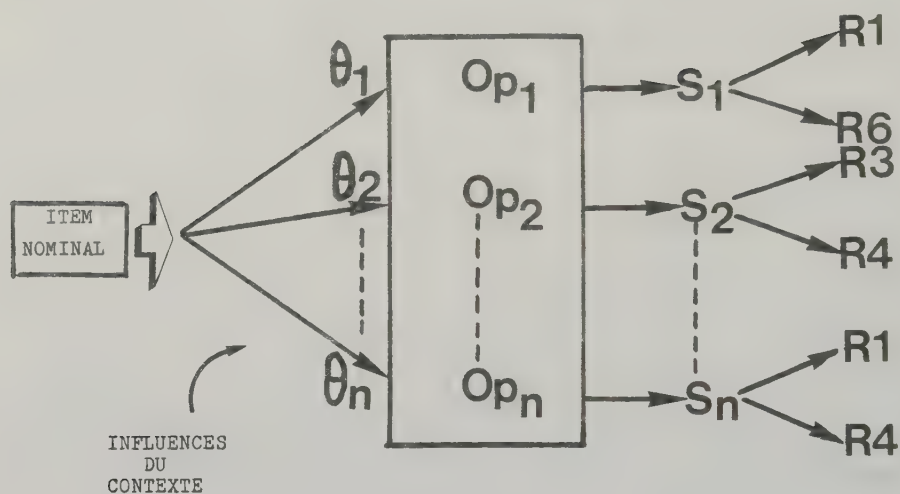


FIGURE 54

Représentation schématique de l'encodage du stimulus et de l'échantillonnage des opérateurs sous l'influence du contexte.

(d'après BOWER, 1972, b, p. 92; voir le texte)

Pour illustrer l'application de ces axiomes prenons un exemple (v. Fig. 54)

Soit un stimulus nominal quelconque, qui vient d'être présenté dans une expérience d'apprentissage : ce stimulus est encodé par s des N opérateurs possibles ; la probabilité θ de choisir tel ou tel opérateur est déterminée par les facteurs contextuels :

au temps t_0 (1^o présentation du stimulus)

$$\left\{ \begin{array}{l} s = \text{le cardinal de l'ensemble des opérateurs activés} \\ N = \text{le cardinal de l'ensemble des opérateurs potentiels} \\ N - s = \text{le cardinal de l'ensemble des opérateurs non activés.} \end{array} \right.$$

Si l'item est à nouveau immédiatement présenté au sujet, la probabilité est très forte pour que les opérateurs d'encodage soient les mêmes. Si, au contraire, la deuxième présentation de l'item s'effectue après que d'autres items ont été présentés, la probabilité que certains opérateurs d'encodage aient changé est plus forte. Nous obtenons alors un processus de Markov. Les opérateurs d'encodage peuvent être soit actifs au temps t (A_t) soit inactifs ($\bar{A}_t$). Soit c la probabilité d'un changement d'opérateur dans chaque unité de temps. La matrice des probabilités de transition est alors :

$$\left\{ \begin{array}{cc} A_{t+1} & \bar{A}_{t+1} \\ A_t & \left[\begin{array}{cc} 1 - \frac{c}{s} & \frac{c}{s} \\ \frac{c}{N-s} & 1 - \frac{c}{N-s} \end{array} \right] \\ \bar{A}_t & \end{array} \right.$$

Dans une matrice de transition de ce type, les rangs spécifient les états du système à un moment donné et les colonnes les états du système le moment suivant.

Les états du système sont A (l'ensemble d'attributs activés) et $\bar{A}$ (l'ensemble d'attributs non activés).

Les minuscules t et $t + 1$ indiquent les points du temps considérés. Les entrées dans la matrice sont les probabilités transitionnelles. Il y a une probabilité ($\frac{c}{s}$) pour qu'il y ait changement de A à $\bar{A}$ (et $1 - \frac{c}{s}$ pour qu'il n'y ait pas de changement). Il y a une probabilité différente pour le changement de

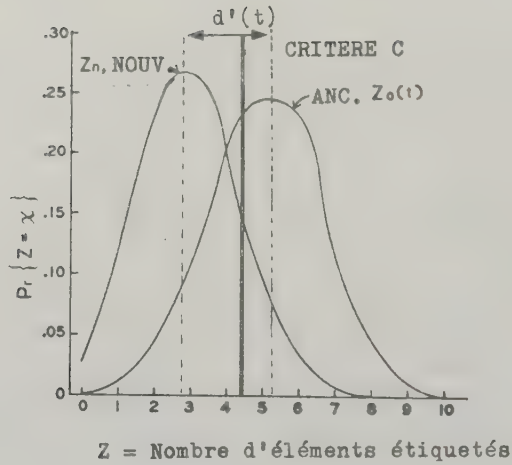


FIGURE 55

Distributions de probabilité des attributs étiquetés pour les items anciens et les items nouveaux. Les valeurs des paramètres sont:

$$S = 10$$

$$p_n = .3$$

$$p_o(t) = .5$$

$$C = 4,5 \quad (\text{d'après BOWER, 1972, b, p.98})$$

de $\bar{A}$ à A (le complément de celle-ci, représentant la probabilité de non-changement). Les probabilités de changement dans les deux directions ($A \rightarrow \bar{A}$; $\bar{A} \rightarrow A$) ne sont égales que si le cardinal des ensembles activés et non activés est identique.

VI - PRINCIPAUX SECTEURS D'APPLICATION DE LA THEORIE

1 - LA MÉMOIRE DE RECONNAISSANCE

Dans le cas de la reconnaissance simple avec ou sans expression de la certitude, l'application de la TDS ne pose pas de problèmes majeurs.

Au moment du test, lorsqu'un stimulus nominal nouveau est présenté, certains des attributs encodés, ont pu être déjà activés et étiquetés sur le marqueur de liste, notamment dans le cas où la liste des items anciens et nouveaux est homogène. Si chaque élément a une certaine probabilité d'avoir été étiqueté antérieurement, et si Z_n dénote le nombre d'éléments étiquetés quand un item nouveau est présenté, on aura alors une distribution binomiale, qui pour un nombre modéré d'attributs, constituera une approximation de la distribution normale (v. aussi Bower, 1967, a.).

En ce qui concerne les items anciens, la situation est un peu plus complexe : en effet au temps t_0 correspondant à la présentation d'un item lors de l'étude, un certain nombre d'éléments ont été activés et étiquetés ; cependant, au moment du test, du fait des processus de généralisation et de fluctuation, une certaine proportion d'éléments activés à t_0 , sont encore accessibles au temps t , une autre proportion d'attributs, non activés au moment de la présentation de l'item nominal, ont pu l'être par la suite, soit lors de la présentation d'autres items, soit du fait de la fluctuation contextuelle. Si $Z_0(t)$ représente pour un item ancien, le nombre d'éléments marqués actifs au temps t , $Z_0(t)$ aura également une distribution binomiale, pouvant s'apparenter, dans les mêmes conditions que Z_n , à une distribution normale. (v. Fig. 55).

Dans le cas d'une reconnaissance binaire, la règle de décision consistera pour le sujet à se donner un critère C , plus ou moins strict selon ses caractéristiques propres ou les consignes, et correspondant

au nombre d'éléments marqués qu'il estime nécessaires pour donner une réponse positive.

Dans le cas où le sujet peut exprimer sa certitude, il aura à définir autant de critères moins un, qu'il existe de degrés de certitude : dans ce cas, pour chacun de ces critères, il devra estimer la vraisemblance avec laquelle l'item présenté est extrait de la distribution des items anciens ou de celle des items nouveaux.

Enfin, s'il s'agit d'un test de reconnaissance à choix multiple, l'hypothèse la plus simple consiste à penser que chaque item est traité de manière indépendante : dès lors, la tâche du sujet revient à comparer une ou plusieurs observations extraites de la distribution Z_n , à une observation extraite de la distribution $Z_o(t)$ et à répondre "ancien" à l'item qui paraît avoir le plus grand nombre d'attributs étiquetés. Malheureusement, l'hypothèse est trop forte, puisque la présence des distracteurs, peut entraîner des variations contextuelles, et, par conséquent, lors de la reconnaissance, un échantillonnage différent des opérateurs d'encodage. L'effet de ce nouveau contexte pourrait être estimé en comparant systématiquement des situations où les sujets doivent reconnaître l'item cible, en choix libre ou en choix forcé. Les résultats montreraient probablement des différences non négligeables dans la discriminabilité de l'information et les critères de décision.

La localisation du critère C par rapport aux moyennes μ_n et $\mu_o(t)$ détermine respectivement, le taux d'acceptations correctes et de fausses alarmes. La distance entre μ_n et $\mu_o(t)$ constitue une mesure de la discriminabilité $[d'(t)]$; cet indice peut varier en fonction des situations, du matériel, et des dispositions du sujet :

- plus la généralisation entre les stimulus anciens et les stimulus nouveaux est faible, plus l'indice $d'(t)$ est grand.
- plus la population d'attributs activés au cours d'un essai est grande, meilleure est la discrimination entre les items anciens et nouveaux (profondeur de traitement ?)
- plus l'intervalle temporel qui sépare l'étude du test d'un item est important, plus $d'(t)$ diminue et ceci de façon exponentielle
- le résultat de la décision sera d'autant plus précis que le sujet aura prélevé plus d'information, durant l'examen de l'item à re-

connaître.

- Enfin, il est probable que la discriminabilité sera meilleure toutes choses égales par ailleurs, lorsque le sujet procèdera à une reconnaissance à choix multiple, que lorsqu'il examinera items et distracteurs, un à la fois, connaissant la probabilité a priori de l'information pertinente.

Le modèle peut également rendre compte de l'influence de variables telles que :

- l'intervalle temporel entre deux présentations du même stimulus nominal (v. le paradigme de reconnaissance continue de Shepard et Teghtsoonian, 1961).

- le nombre d'essais : Bower, contrairement à Bernbach montre qu'on peut atteindre une probabilité de reconnaissance correcte de 100 % après un nombre de répétitions suffisant.

- la latence des réponses de reconnaissance : dans le modèle, la latence des réponses décroît, quand la distance entre le nombre d'éléments étiquetés Z et le critère C s'accroît. L'auteur invoque un mécanisme de décision qui procède de manière aléatoire à un balayage séquentiel des S composantes encodées et compare le nombre d'attributs reportés sur le marqueur de liste.

- 2 - LES JUGEMENTS DE RÉCENCE

En reconnaissance le sujet n'est pas seulement capable d'identifier un stimulus, il peut également dater sa première apparition.

On peut simuler en laboratoire de tels phénomènes, en demandant aux sujets de formuler des jugements de récence absolus ou comparatifs : dans ce cas on leur présente une longue série d'items qui sont tous répétés deux fois, mais à des intervalles variables : dans le cas des jugements absolus de récence, on demande aux sujets lors de la 2^e présentation de l'item, d'estimer le nombre d'items interpolés depuis la première présentation ; dans le cas de jugements comparatifs, on présente pour la deuxième fois 2 items et on demande aux sujets de choisir celui qui a été présenté pour la première fois le plus récemment.

Le modèle de Bower peut rendre compte de ces phénomènes. Lors-

qu'il s'agit d'un jugement absolu, étant donné que la proportion d'éléments marqués parmi ceux qui ont été activés, décline en fonction de l'intervalle qui sépare la première présentation de l'item de la seconde, le jugement de récence peut s'effectuer à partir d'une estimation du nombre d'éléments étiquetés au moment du test. Lorsqu'il s'agit d'un jugement comparatif, les sujets choisissent comme étant le plus récent, l'item qui a le plus grand nombre d'attributs associés au marqueur de liste, et opèrent un choix aléatoire lorsque ce nombre est équivalent pour les deux items.

- 3 - DIFFÉRENCIATION DE LISTES ET RAPPEL DE PAIRES ASSOCIÉES

En ce qui concerne la différenciation de liste, les solutions théoriques proposées par Bower sont très semblables à celles offertes par le modèle d'Anderson et Bower, aussi n'y reviendrons-nous pas ici. Il y a toutefois entre les deux modèles une différence importante dans la conception des relations entre les éléments activés lors de l'encodage et les informations contextuelles étiquetées sur le marqueur de liste. Comme cette différence apparaît aussi dans la façon dont Bower rend compte de l'apprentissage de paires associées, nous décrirons d'abord la manière dont le modèle s'applique à ce paradigme, puis nous reviendrons sur cette question.

Quand on aborde l'apprentissage de paires associées, il faut rendre compte de quatre phénomènes : la reconnaissance du stimulus, la production de la réponse lorsqu'elle est indiquée par le stimulus, la reconnaissance de la paire, et la certitude de la réponse rappelée. Dans le cadre du modèle on pourrait supposer, que chaque élément activé durant l'encodage doit être doublement associé, d'une part au marqueur de liste, d'autre part au terme réponse de la paire. Ces associations distinctes, constitueraient pour le sujet l'information de base, à la fois pour reconnaître le stimulus et rappeler la réponse. Par conséquent, lors du test :

- a) Le stimulus sera reconnu si un nombre suffisant d'attributs activés est étiqueté sur le marqueur de liste.

- b) En tant qu'indice, le stimulus entraînera le rappel de la réponse en fonction du nombre de ses éléments associés à celle-ci.

- c) Le couple stimulus-réponse sera lui-même reconnu comme "an-

cien", si un nombre suffisant des opérations d'encodage se trouve associé à la réponse ;

d) Enfin, la certitude exprimée par le sujet dépendra du nombre d'éléments associés à la fois à la réponse rappelée et au marqueur de liste.

Par conséquent, dans cette perspective on suppose que chaque attribut est associé de manière indépendante, d'une part au marqueur de liste, d'autre part au terme réponse : ce schéma reproduit partiellement celui d'Anderson et Bower.

Mais certaines prédictions du modèle ne s'accordent pas avec les résultats expérimentaux observés. Etant donné que l'oubli des deux types d'associations mentionnés ci-dessus, peut s'effectuer de manière indépendante, la théorie prévoit qu'il peut y avoir :

- 1) rappel de la réponse sans reconnaissance du stimulus
- 2) reconnaissance du stimulus sans rappel de la réponse ;

Or les travaux expérimentaux de Bernbach (1967, a) de Martin (1967) de Ellis et Daniel (1971), montrent que si la reconnaissance du stimulus n'est pas une condition suffisante du rappel de la réponse (prédiction 2), elle en est néanmoins la condition nécessaire (négation de la prédiction 1) (v. aussi Martin, 1971, 1972, Wichavut et Martin, 1970).

Compte-tenu de ces résultats, il est nécessaire de se donner une représentation plus complexe des connexions entre le stimulus, la réponse et le marqueur de liste ; c'est ce que tente Bower dans son modèle. Tout d'abord, si la paire est constituée de deux items nominaux (le stimulus et la réponse), l'interaction de ces deux items au moment de l'encodage sélectionne certains opérateurs plutôt que d'autres, ce qui aboutit à un échantillonnage des attributs d'un certain type ; les consignes données par l'expérimentateur peuvent d'ailleurs faciliter ou inhiber cette interaction. De plus, la relation du stimulus au contexte de liste, permet la constitution d'une unité composée, plutôt que l'association de deux réalités indépendantes. Une telle représentation permet de construire une mini-grammaire des paires associées qu'on pourrait résumer de la manière suivante :

$$< S - R \rightarrow \{ PA \rightarrow [(S \rightarrow \text{Cont.de Liste}) \rightarrow R] \} >$$

L'interaction des deux items nominaux, sélectionne parmi les opérateurs d'encodage ceux qui sont susceptibles d'activer les attributs compatibles avec la paire considérée ; elle permet également de déterminer l'efficacité de la relation qui sera élaborée par le sujet, et qui lui permettra de générer la réponse quand le stimulus seul sera présenté. Les éléments activés du stimulus se trouvent associés aux informations contextuelles de tous ordres, contemporaines de l'évènement ; ceci constitue une unité composée qui deviendra elle-même associée aux éléments pertinents de la réponse.

Une telle représentation a évidemment des implications théoriques. Cette approche permet en particulier de saisir comment il est possible d'apprendre, dans des contextes différents, la relation de plusieurs réponses successivement associées au même stimulus nominal. Elle permet aussi de rendre compte du fait expérimentalement confirmé, que le rappel de la réponse dépend de la reconnaissance du stimulus ; elle permet encore d'expliquer le rôle des consignes et des stratégies de traitement mises en oeuvre par les sujets, dans l'amélioration ou la détérioration des performances. Elle permet enfin de répondre aux critiques de Tulving et Coll. portant sur les principes de base de la théorie des deux processus. En effet, du fait de l'échantillonnage des opérateurs d'encodage effectué sous la pression du contexte, c'est l'approche relativiste plutôt qu'essentialiste de la signification qui se trouve privilégiée ; dès lors le principe de l'identité transsituationnelle de la signification se trouve remis en cause.

D'autre part, étant donné la prise en compte par le modèle de la régulation contextuelle du sens et des processus de fluctuation, la notion d'accessibilité automatique perd de sa pertinence. Enfin, l'association étroite de la signification sélectionnée et des éléments contextuels qui la singularisent, permet d'éviter de recourir à un dualisme strict entre le général et le singulier, le conceptuel et le contextuel, le sémantique et l'épisodique. Il s'agit certes là, d'avantage de promesses théoriques que de démonstrations empiriques, toutefois certains résultats expérimentaux vérifient quelques unes des prédictions formulées ci-dessus.

Ainsi Bower (1970) a montré que des consignes d'imagerie entraînaient chez les sujets un meilleur rappel de la réponse, que des consignes d'apprentissage routinier ; néanmoins la reconnaissance du sti-

mulus ne se trouve pas affectée par cette variation des instructions; ceci montre bien que si la reconnaissance du stimulus est une condition nécessaire au rappel de la réponse, elle ne constitue pas une condition suffisante ; c'est le caractère plus ou moins élaboré de la relation à l'intérieur de la paire, qui assure la plus ou moins grande efficacité du rappel de la réponse. Du reste, Winograd, Karchmer et Russel (1971), ont obtenu les mêmes résultats dans une situation de reconnaissance de paires cette fois, ce qui tendrait à prouver que la génération de la réponse, et la reconnaissance de la paire, constituent deux éléments importants dans l'apprentissage des paires associées.

De leur côté Lesgold et Goldman (1973) ont tenté de montrer comment l'apprentissage de la relation de plusieurs réponses différentes au même stimulus nominal, dépendait étroitement de l'originalité et du nombre des contextes construits par les sujets pour relier les items. Six items nominaux étaient choisis dont trois, par leurs caractéristiques, pouvaient susciter beaucoup d'images variées dans l'esprit des sujets et trois autres en suscitaient peu. Six paires différentes de mots étaient associées successivement à chacun de ces stimulus nominaux. Les sujets avaient, d'autre part, pour consignes, soit d'imaginer des situations aussi semblables que possible, soit au contraire de penser à des situations très diverses. Lors de la présentation des items, ils devaient décrire les contextes qu'ils imaginaient pour intégrer les trois items ; par exemple, avec "Fenêtre " (stimulus nominal) et "restaurant-volcan" (réponses), les sujets pouvaient décrire une situation comme : "on voyait le restaurant sur le volcan à travers la fenêtre". Des critères stricts étaient définis par les auteurs pour apprécier la variété des situations contextuelles à partir des descriptions. L'expérience I enregistrait les performances des sujets en reconnaissance de triplets, l'expérience II en rappel indicé des paires. Les résultats sont présentés dans la Fig. 56.

On constate qu'aussi bien en rappel qu'en reconnaissance, la corrélation entre la proportion de réponses correctes et le nombre de contextes différents est très forte ; les pentes des droites de régression sont d'ailleurs très semblables, seule l'ordonnée à l'origine n'est pas la même. On constate également l'influence des consignes, et des caractéristiques sémantiques des stimulus utilisés. Les auteurs se réfèrent à la théorie de l'encodage variable de Martin (1968) pour

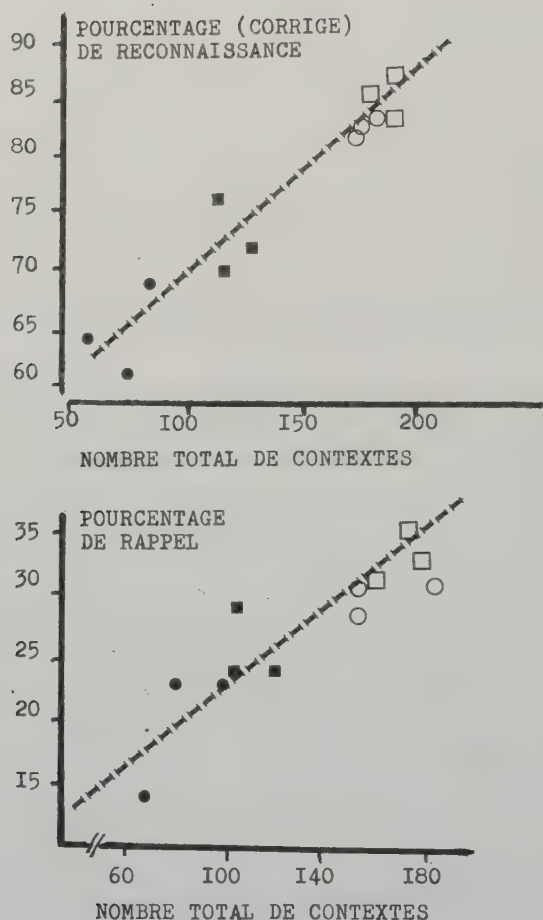


FIGURE 56

Points noirs: consignes de diversification des images

Points blancs: consignes de communauté des images

Carrés: stimulus suscitant beaucoup d'images différentes

Ronds: stimulus ne suscitant que peu d'images différentes.

Performances réalisées en reconnaissance et en rappel, en fonction du nombre total de contextes.

(d'après LESGOLD et GOLDMAN, 1973, Pp. 197, 200)

expliquer leurs résultats, mais le modèle de Bower peut parfaitement en rendre compte.

- 4 - CONSOLIDATION ET AMNÉSIE RÉTROGRADE

Pour Bower, la théorie de la fluctuation contextuelle des encodages, peut s'appliquer également aux phénomènes d'amnésie rétrograde provoqués par des traumatismes crâniens, des électrochocs ou des drogues. L'oblitération du souvenir des événements précédant immédiatement le trauma a souvent été considérée comme constituant la preuve de l'existence d'un processus de consolidation de la trace, qui prendrait du temps et qui serait interrompu par le choc physique, électrique ou bio-chimique.

S'inspirant des travaux de Lewis et Maher (1965), Kohlenburg et Trabasso (1968), Bower fait l'hypothèse que les opérations d'encodage déterminées par l'influence des facteurs contextuels, peuvent être sélectivement activées ou inhibées ; lorsque le sujet subit un traumatisme crânien, les opérations d'encodage actives au temps $t - \epsilon$ précédant le choc se trouvent inhibées pendant une durée plus ou moins longue. Si l'on souscrit de plus à l'hypothèse des fluctuations aléatoires des opérations d'encodage en fonction du temps et des caractéristiques du stimulus, on peut comprendre l'influence, sur les performances ultérieures, de l'intervalle temporel qui sépare le traitement d'une information donnée et l'administration du choc.

Supposons que durant plusieurs jours on place un rat assoiffé dans une cage où il peut boire ; le dernier jour de l'expérience, le rat reçoit lorsqu'il commence à boire un choc électrique douloureux à la patte. Bower suppose que les composantes actives au moment du choc, sont conditionnées à la réponse émotionnelle d'anxiété qui va entrer en compétition avec le comportement de consommation. Immédiatement après, la moitié des rats reçoit un électrochoc, l'autre moitié ne reçoit cet électrochoc que passé un certain délai. Les opérations d'encodage mises en oeuvre juste avant l'électrochoc et consécutives au choc à la patte, sont alors inhibées, c'est-à-dire que les attributs correspondant à ces opérations d'encodage, ont une probabilité nulle d'être échantillonnés ultérieurement. Si l'on admet, de plus, qu'il y a fluctuation aléatoire des opérations d'encodage en fonction du

temps, on peut dès lors comprendre comment les rats ayant reçu un électrochoc après un certain délai consécutif au choc à la patte, se souviennent quand même de l'administration de ce choc, et hésitent à boire quand ils sont de nouveau replacés dans la cage (Fig. 57).

Quant aux rats rendus amnésiques et qui boivent sans prévention, "ils seraient effrayés, dit Bower, s'ils pouvaient percevoir la situation, de la même manière qu'au moment où le choc électrique à la patte leur était administré : en fait l'électrochoc a rendu cette analyse perceptive improbable pour le moment".

Sans s'engager dans la discussion de la théorie classique de la consolidation (v. Mc Gaugh, 1966), Bower pense toutefois que les phénomènes d'amnésie rétrograde peuvent être interprétés dans le cadre d'une théorie qui met l'accent davantage sur le blocage de la récupération provoqué par la perte des informations contextuelles permettant d'orienter les opérations d'encodage, que sur la dissolution proprement dite de la trace mnésique.

Il est d'ailleurs intéressant de constater que beaucoup des recherches menées depuis la parution du modèle de Bower, sur les phénomènes de consolidation, tant en psychologie qu'en physiologie, se sont orientées dans cette direction.

On observe tout d'abord que les travaux effectués sur cette question ont accordé progressivement de plus en plus d'importance aux aspects relatifs au traitement de l'information. Comme le déclarait déjà Bloch (1970) au Congrès de Genève consacré à la mémoire : "la seule chose que nous savons dans cette série de processus mystérieux qui se déroulent immédiatement après la saisie de l'information et qui supposent donc un travail dans le système nerveux qui persiste à la cause qui l'a engendré, c'est que nous ne pouvons pas le perturber impunément et qu'il a une certaine durée. Toute intervention quelconque pendant ce travail rend la fixation, le rappel ou l'évocation impossibles. La première explication qui vient à l'esprit, c'est celle de la consolidation au sens strict, c'est-à-dire la fixation comme dans le dessin au fusain. Mais nous n'avons pas de preuve qu'il ne s'agit pas au contraire d'une sorte de traitement de l'information, c'est-à-dire d'une exploration dans différents registres déjà en mémoire, d'une comparaison entre l'information nouvelle et l'information ancienne".

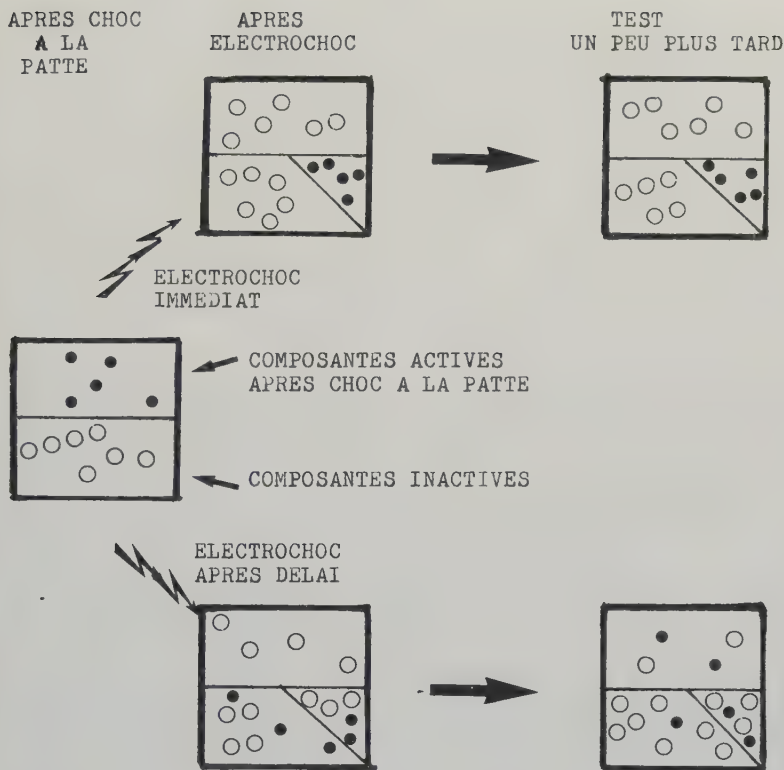


FIGURE 57

Etat de conditionnement des composantes actives/inactives immédiatement après le choc à la patte, puis immédiatement après l'électrochoc (branche du haut) ou après un certain délai (branche du bas), enfin au moment du test effectué plus tard. Les points blancs désignent les composantes associées à la boisson; les points noirs, les attributs associés à la réaction d'anxiété provoquée par le choc à la patte. Le quadrant comportant 5 éléments après l'électrochoc, représente l'inhibition et la probabilité quasi nulle d'échantillonner les réponses d'encodage activées juste avant l'électrochoc.

(d'après BOWER, 1972, b, p. II 9)

L'adoption d'une telle perspective a eu un double effet : d'une part, elle a permis de souligner "l'impropriété du terme de "consolidation" pour désigner la phase initiale de la mémorisation au cours de laquelle, il n'y a pas renforcement d'une trace déjà établie au moment de la saisie de l'information, mais au contraire une lente élaboration de celle-ci" (Bloch, 1978) ; d'autre part, elle a considérablement enrichi la diversité des interprétations théoriques, ce qui, bien sûr, ne rend pas la compréhension du phénomène plus facile, mais met en évidence la complexité présumée des processus en jeu (Baddeley, 1975 ; Warrington, 1976)

L'idée maintenant reconnue qu'il existe une maturation dynamique de la "trace" et non plus seulement un renforcement plus ou moins statique de celle-ci (Landauer 1969, 1974), et les multiples constatations empiriques, (après traitement amnésiant) de récupération de l'information, soit de manière spontanée, soit après présentation d'agents réactivateurs (Lewis, Misanin, Miller, 1968 ; Lewis, 1969 ; Miller et Springer, 1972, a, b) ont incité les chercheurs à mettre l'accent non plus seulement sur les processus de stockage à court et à long terme (Mc Gaugh, 1968 ; Mc Gaugh, Dawson, 1971 ; Mc Gaugh, Gold, 1974 ; Gold, Zornetzer, Mc Gaugh, 1974 ; Gold, King, 1975), mais également sur les processus de récupération de l'information (Miller et Springer, 1973 ; 1974 ; Detterman, 1975, 1976 ; Barraco, Stettner, 1976).

Il existe d'ailleurs dans cette dernière perspective différents types d'interprétation, qui ont toutes pour point commun de mettre l'accent sur la réversibilité partielle ou totale de l'amnésie provoquée par divers agents (électrochocs, drogues, antibiotiques, etc ...), et d'insister soit sur l'importance fonctionnelle des facteurs contextuels internes ou externes, dont la disparition ou la disparité entre les encodages d'apprentissage et de récupération, serait partiellement responsable des phénomènes d'amnésie, soit sur les implications temporelles d'un traitement hiérarchique de l'information : en effet, l'interruption brutale par un agent amnésiant du processus d'élaboration de la trace, ne laisse plus au sujet que des possibilités restreintes de restitution - (De Schöenen, 1973).

Ainsi, Miller et Springer se sont particulièrement intéressés aux facteurs contextuels externes et à la possibilité empirique de "restaurer" le souvenir en utilisant des informations réactivatrices liées

au contexte situationnel de l'apprentissage.

D'autres auteurs, à la suite de Nielson (1968) ont tenté de montrer que l'amnésie pouvait être considérablement réduite lorsqu'on rendait compatibles les états internes de l'organisme lors des phases d'apprentissage et de restitution de l'information : ces démonstrations ont été faites dans des situations où l'on utilisait l'alcool ; (Goodwin et coll. 1969 ; Parker et coll., 1976 ; Weingartner et coll. 1976), la marijuana (Stillman et coll. 1974 ; Eich et coll. 1975 ; Darley et coll. 1974), l'hypnose et les états émotionnels (Blum, 1967) ; Macht et coll. 1977 ; Bower et coll. 1978). Une des explications fournies notamment par Bower et coll (1978) consiste à dire que les états de l'organisme, qu'il s'agisse d'états émotionnels provoqués par hypnose ou d'états induits par des drogues, peuvent servir comme contexte distinctif pour stocker et récupérer des souvenirs spécifiques. En ce qui concerne les effets de l'alcool notamment, d'autres auteurs les ont interprétés comme le résultat d'une détérioration, provoquée par l'alcoolémie, du traitement de l'information (Cermak, 1977 ; Craik 1977), et en particulier d'une incapacité de mener à bien des traitements d'une profondeur suffisante.

Toutes ces données dont nous n'avons fait ici que recenser l'existence, montrent que les hypothèses théoriques du modèle de Bower ne sont pas dépourvues de répondant empirique, même si l'auteur ne les fournit pas directement. En tout état de cause, si ce modèle n'a donné lieu de la part de son auteur à aucune tentative de validation expérimentale directe, et si l'arsenal formel qui y est déployé sert davantage à montrer qu'il serait mathématiquement traitable, qu'à faire des prédictions précises, il est incontestable que l'argumentation théorique qui s'y développe, s'inscrit assez bien dans un renouveau du Zeitgeist qui se caractériserait par une attention plus soutenue à la structure et au traitement de l'information en mémoire, une reconnaissance plus nette de l'importance fonctionnelle du contexte, et par une ébauche d'opérationnalisation de l'activité d'interprétation.

CONCLUSION

● La théorie d'Anderson et Bower présente un certain nombre d'avantages, si on la compare aux modèles examinés antérieurement.

Elle montre l'incapacité des modèles de force à rendre compte de certaines activités de discrimination mises en oeuvre par les sujets dans des situations où la force des items est égalisée. Cette démonstration est notamment plus convaincante que celle tentée par Bernbach et qui ne reposait que sur l'invariance de d^* ou de d' , fortement contestée par Bamber.

De même, la notion de contexte reçoit ici un commencement d'opérationnalisation. De plus, la démonstration de l'existence d'un effet de contexte s'effectue de manière directe et non plus de manière tout à fait indirecte comme chez Bernbach.

Cette théorie tente également de montrer, mieux que chez Kintsch et chez Bernbach, que la reconnaissance mentale et la reconnaissance situationnelle mettent en jeu le même type de processus.

Enfin, Anderson et Bower essaient d'accroître la généralité de leur modèle en assimilant, quelles que soient les situations, toute activité de reconnaissance à une activité de discrimination.

● Quant au modèle de Bower, s'il présente des caractéristiques qui le rendent partiellement comparable au modèle précédent, il propose des réponses, à un certain nombre de problèmes pour lesquels la théorie d'Anderson et Bower ne fournit que des solutions relativement limitées. En insistant sur la structure multicomponentielle de l'information, Bower radicalise et rationalise la position un peu bâtarde d'Anderson et Bower, qui consiste à imaginer deux formats d'information : l'un prenant la forme d'un réseau d'associations entre des "mots" (la distinction "mot" - "concept" n'est pas réalisée dans FRAN), l'autre se présentant comme une collection d'attributs contextuels qui seraient en quelque sorte reportés sur un marqueur de liste.

D'autre part, l'introduction d'opérateurs d'encodage activés par le contexte relativise la signification des mots ou des concepts et rend celle-ci dépendante à la fois des conditions qui président à l'encodage et des opérations de traitement que ces conditions induisent; à cet égard, on peut dire que le modèle de Bower constitue une critique implicite de la représentation que donnent Anderson et Bower de la relation existant entre la signification d'un mot et le contexte dans lequel il apparaît : il s'agit pour ces derniers de deux types d'informations indépendantes qui, du fait de l'apprentissage et de l'oubli

seraient reliés de façon stochastique. Cette manière de concevoir la relation entre le contexte et la signification de l'information à apprendre sera également prise vivement à partie par les partisans de l'encodage spécifique.

Enfin, dans la théorie de Bower, étant donné le caractère componentiel de l'information, le couplage entre le système de mémoire et le système de décision, s'avère moins complexe et formellement plus économique que dans le modèle d'Anderson et Bower.

● Toutefois un certain nombre de critiques peuvent être faites à ces deux modèles.

La première formulée par Kausler notamment (1974) met en question la généralité du modèle d'Anderson et Bower.

Luce (1963) avait déjà souligné la nécessité de distinguer, identification, reconnaissance, discrimination, catégorisation. On peut se demander, en considérant les différentes situations où se trouve examinée la reconnaissance mnésique, si toute reconnaissance est bien une activité de discrimination de liste, ou s'il n'y a pas un continuum de situations et/ou de processus permettant de rendre compte des différences de performance.

La seconde est relative à la notion de marqueur de liste, et à la dissociation opérée dans le modèle entre, d'une part, la signification permanente de l'item, et d'autre part, l'information contextuelle éti-quetée sur le marqueur de liste.

La troisième a été formulée par les tenants de la théorie de l'encodage spécifique et porte sur les caractéristiques générales des modèles à deux processus : il s'agit en particulier de l'identité trans-situationnelle du sens des mots et de l'hypothèse d'accès automatique à la représentation sémantique en mémoire de reconnaissance.

Enfin la quatrième critique, qui s'adresse aux deux modèles est relative à la notion d'attributs. Si nous avons vu qu'il y avait de bonnes raisons empiriques de considérer l'information mnésique sous ce format, n'y a-t-il pas aussi quelque danger, à travers un nouvel atomisme, d'une part de "surcharger", comme le rappelait Underwood (1972, b), la représentation que nous nous faisons de la mémoire, d'autre part, de retomber dans un empirisme plat où un concept serait

simplement constitué de la somme de ses attributs et un contexte de l'addition d'éléments plus ou moins hétéroclites. En soi, le passage d'unités de la dimension des "mots" à des unités de dimension inférieure, ne constitue pas nécessairement un progrès : la division n'engendre pas la structure ou l'organisation.

Dans les pages qui suivent, nous développerons chacune de ces critiques.

LA GENERALITE DU MODELE

Kausler (1974) s'élève contre l'idée que le modèle d'Anderson et Bower puisse avoir la généralité que lui attribuent leurs auteurs. Il montre en particulier qu'un paradigme de reconnaissance comme celui de la discrimination verbale, introduit par Mc Clelland (1942), peut difficilement s'inscrire (malgré son nom) dans le modèle en question.

Dans ce paradigme, on présente deux mots A et B, dont l'un constitue le mot correct qu'il faudra reconnaître ultérieurement, et l'autre, le mot incorrect. Lors du premier essai, le sujet doit deviner quel est le mot correct, l'information adéquate lui étant procurée par l'expérimentateur après sa tentative d'identification. Lors des essais suivants, le sujet doit reconnaître le mot désigné comme correct.

Kausler montre qu'il est difficile de rendre compte des processus impliqués dans ce schéma, en termes de discrimination de liste, puisqu'à chaque fois les items corrects et incorrects sont présentés dans la même liste au sujet. "Les éléments contextuels présents au moment où un item correct est présenté, sont également présents quand l'item incorrect lui est associé. Par conséquent, identifier l'item correct, uniquement sur la base d'indices d'appartenance à une liste, ne paraît guère possible" (Kausler, 1974, p. 49)

De leur côté Tulving et Watkins (1973) ont, à partir d'une expérience simple, montré combien il était difficile, dans certaines situations, de dissocier les activités de rappel des activités de reconnaissance. Ils faisaient apprendre des listes de 28 mots de cinq lettres, puis au moment du test, ils présentaient aux sujets les 2, 3, 4, 5 premières lettres des mots appris, comme indices, ou ils leur demandaient de restituer la liste des mots appris sans aucune aide (Fig. 58).

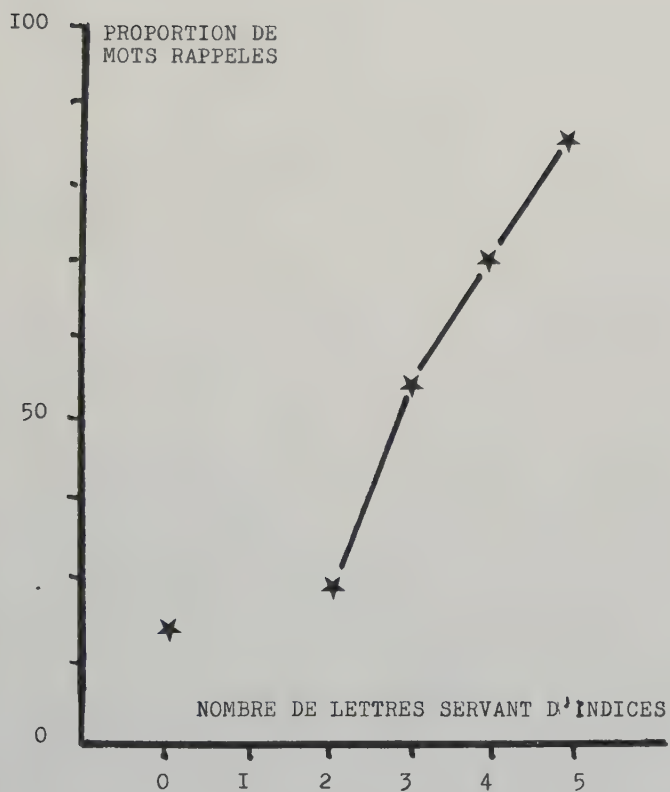


FIGURE 58

Proportion de mots rappelés en fonction du nombre de lettres servant d'indices.

(d'après TULVING et WATKINS, 1973, p. 742)

La première question qu'ils se posaient était de savoir où finit la reconnaissance et où commence le rappel. En admettant que la seule situation de reconnaissance au sens strict soit celle où les 5 lettres des mots étaient présentées dans l'ordre, on peut s'étonner du fait qu'il n'y ait que 85 % de réponses correctes et que seulement 6 sujets sur 20 réussissent un score parfait de 100 %. Dans une telle situation où les modifications du contexte sont minimisées (pas de changement du contexte de liste, pas de distracteurs), on aurait pu s'attendre, en vertu du principe d'accès automatique à l'information en mémoire, à une performance voisine de 100 % - Or, ce n'est pas le cas.

Si l'on considère maintenant les autres conditions de test, on constate que la différence de performance, entre les conditions de rappel indicé par 3 et 4 lettres, est équivalente à celle qui existe entre les conditions de rappel indicé par 4 et 5 lettres. Ceci pose un problème aux théories, qui comme la théorie des deux processus supposent que dans le cadre du rappel, le sujet génère d'abord des candidats plausibles à la réponse, parmi lesquels, ensuite, il discrimine ou reconnaît l'item présenté à l'étude. S'il en était ainsi, on devrait observer une différence moins grande entre les situations à 4 et 5 indices qu'entre les situations à 3 et 4 indices, puisque la probabilité de générer l'item cible à partir de 3 lettres est moins importante que celle d'y réussir à partir de 4 lettres. Il est alors difficile d'expliquer pourquoi ces différences dans la probabilité de production implicite des cibles ne se reflètent pas dans le rappel explicite des mots. Si l'on examine d'autre part les intrusions des sujets, on constate qu'il y en a très peu qui correspondent à des mots compatibles avec les indices présentés et qu'il y en a davantage qui sont en fait des mots présentés sur les listes antérieurement apprises par les sujets. Enfin, d'après les auteurs, si l'on compare ce qui se passe dans une situation de rappel indicé et dans une situation de réintégration utilisant les mêmes indices qu'en rappel, les sujets vont plus vite à se rappeler les mots appris lorsqu'au rappel on leur fournit comme indices les 4 premières lettres de chacun des items, qu'à rechercher en mémoire, puis à produire tous les mots qui sont compatibles avec les indices fournis.

Si comme le prétend la théorie des deux processus, la génération interne des candidats plausibles fait partie d'un processus aussi ra-

pide que le rappel, pourquoi la production explicite de réponses déjà génériques est-elle si lente ?

LA NOTION D'ETIQUETAGE (TAGGING)

Comme nous l'avons souligné plus haut, Anderson et Bower attribuent à la notion de contexte une importance fonctionnelle qu'elle n'avait pas dans les modèles du même type présentés par Kintsch et Bernbach notamment. On peut s'interroger toutefois, comme nous l'avons déjà fait dans la deuxième partie, sur la pertinence de la distinction effectuée aussi bien au niveau théorique que paramétrique entre représentation conceptuelle d'un mot, et éléments contextuels de tous ordres (temporels, spatiaux, sémantiques, cognitifs, affectifs) qui viendraient lui conférer ses caractéristiques singulières.

En effet, dans le modèle d'Anderson et Bower, un item lexical active sa représentation conceptuelle en mémoire sémantique ; les auteurs supposent que cette représentation est identique lorsqu'elle est activée par le même stimulus nominal. Le contexte, pour sa part, est enregistré sur un marqueur de liste et constitue ce qu'on pourrait appeler l'information circonstancielle ; une association plus ou moins stable est établie entre le marqueur de liste et la représentation conceptuelle (v. Fig. 59).

En rappel, la réponse correcte dépend :

- 1) de la probabilité que la représentation conceptuelle d'un item soit retrouvée
- 2) de la probabilité que des éléments contextuels aient été étiquetés sur le marqueur de liste
- 3) de la probabilité qu'une association ait été réalisée entre la représentation conceptuelle et le marqueur de liste.

En reconnaissance, la réponse correcte dépend des probabilités 2 et 3, puisqu'il n'est pas nécessaire dans le cadre théorique du modèle, que l'information conceptuelle relative à l'item présenté soit recherchée en mémoire.

Une telle représentation soulève un certain nombre de questions laissées sans réponse par les auteurs. En particulier, si la notion d'étiquetage (tag) pose le problème de la manière dont certains types d'information, de nature supposée différente des significations

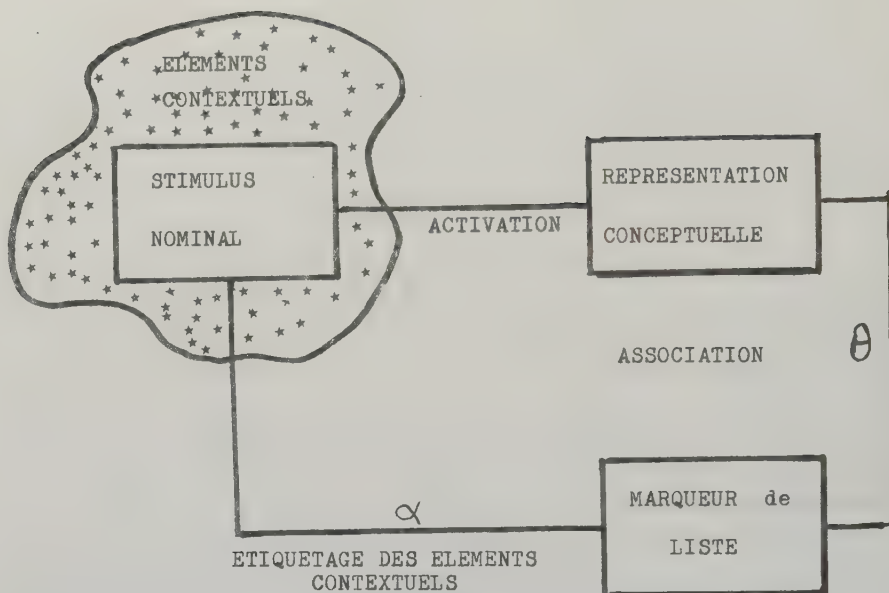


FIGURE 59

Représentation simplifiée de l'étiquetage du contexte.

α : probabilité d'étiqueter les éléments contextuels sur le marqueur de liste

θ : probabilité qu'une association soit établie entre la représentation conceptuelle et son contexte.

conceptuelles activées par des mots, sont maintenus en mémoire, on voit mal quelles sont les justifications susceptibles de rendre compte d'une telle distinction entre information conceptuelle et information contextuelle.

La seule que nous ayons pu repérer dans le travail d'Anderson et Bower, s'appuie sur les résultats expérimentaux obtenus par Hintzman et Block (1970, 1971) et Melton (1970). Ces auteurs ont en effet montré que les sujets pouvaient identifier avec précision, aussi bien les positions sérielles d'un mot répété deux fois dans la liste, que les caractéristiques de ses présentations successives (massée, distribuée).

Anderson et Bower pensent que si l'information contextuelle faisait partie intégrante de la représentation conceptuelle de l'item, le sujet serait, certes, capable de dire que le mot a été présenté deux fois dans la liste, mais il serait incapable de déterminer à quel type de présentation se rapporte tel ou tel ensemble d'éléments contextuels. C'est pour assurer la discrimination de tels événements que le marqueur de liste s'avère nécessaire à leurs yeux.

Cette explication ne nous paraît pas déterminante, et elle oriente les auteurs en tous cas vers une solution qui pose probablement plus de problèmes qu'elle n'en résout. En particulier ceci revient à dissocier le conceptuel du contextuel, le général du singulier, le permanent de l'événementiel : or nous avons déjà critiqué dans la deuxième partie de cet ouvrage, la distinction faite par Tulving entre l'épisodique et le sémantique.

En effet, s'il peut paraître avantageux sur un plan formel de faire ces distinctions, il nous semble difficile de les considérer comme fonctionnellement pertinentes : tel élément qui est d'ordre contextuel à un moment donné perdra cette fonction à un autre moment. Il nous paraît aussi difficile d'affirmer la réalité psychologique de ces distinctions formelles que de penser qu'il soit possible d'identifier dans la structure d'un objet, ce qui le fait signe, signal, symbole, indice, trace ou marque.

Les travaux de Bresson (1974), Pierrault Le Bonniec et De Schönnen (1976, a, b) effectués sur les capacités génétiques des enfants d'utiliser un stimulus selon ces différentes fonctions, montrent bien que ce n'est pas la structure de l'objet qui est prééminente dans le

rôle symbolique qu'il joue, mais les processus de traitement et les stratégies de résolution de problème qui le font fonctionner de telle ou telle manière.

D'autre part, Anderson et Bower donnent peu d'informations sur la manière dont se réalise l'encodage du contexte. Tout se passe comme si on avait affaire, à ce niveau également, à ce qu'on pourrait appeler un encodage automatique. La manière dont tel ou tel type d'information contextuelle se trouve inscrit sur le marqueur de liste n'est précisé à aucun moment. Finalement, dans le modèle lui-même, c'est le numéro de la liste qui joue un rôle discriminatif plutôt que tout autre type d'information. Enfin, les relations entre encodage et récupération sont laissées dans l'ombre par les auteurs. A la limite, on peut même avancer, que sans précisions supplémentaires sur les caractéristiques fonctionnelles du contexte, on s'oriente tout naturellement vers une tautologie du genre : nous nous souvenons du contexte parce que nous nous souvenons des informations contextuelles.

Toutes ces critiques ont d'ailleurs été développées par les partisans de l'encodage spécifique et ont fait l'objet d'un exposé complet dans le Tome I, aussi n'y reviendrons-nous pas ici.

OPERATEURS D'ENCODAGE ET ATTRIBUTS

Nous avons vu que dans une partie du modèle d'Anderson et Bower et dans le modèle de Bower, les informations "stockées" en mémoire pouvaient l'être sous forme d'attributs ; nous avons vu également qu'il existait des justifications empiriques à cette représentation et que par conséquent elle était plausible ; nous avons enfin constaté que dans le modèle de Bower l'activité d'interprétation recevait un début d'opérationnalisation, en ce sens que la situation contextuelle permettait de sélectionner les opérateurs d'encodage et de les activer à un moment donné, permettant ainsi l'enregistrement en mémoire d'une information sous forme d'attributs, qui ne soit pas la stricte copie de la réalité, mais le résultat d'une élaboration par le sujet.

Comme la situation contextuelle n'est jamais totalement identique à elle-même à deux moments différents du temps, lorsqu'un item se trouve présenté pour la seconde fois, la constellation d'attributs qui le caractérisait la première fois, sera légèrement différente puisque

l'échantillonnage des opérateurs ne sera plus exactement le même que précédemment ; ce phénomène permet d'expliquer une partie du bruit qui règnera dans le dispositif de décision.

Néanmoins on ne peut manquer de se poser un certain nombre de questions concernant à la fois les opérateurs d'encodage et l'organisation des attributs.

Par exemple, on pourrait mener une expérience en mémoire à court-terme, où après avoir présenté un certain matériel, on interroge le sujet pour savoir s'il n'y avait pas un mot dans la liste avec deux voyelles séparées par une consonne, ou s'il n'y avait pas une lettre T dont la barre horizontale était colorée en violet : à supposer que le sujet se souvienne de ces informations, pourra-t-on valablement conclure à l'existence d'opérateurs chargés de détecter les VCV ou les barres de T violettes ?

Il semble qu'on puisse déceler quelque analogie entre ces opérateurs d'encodage et certains réseaux de cellules nerveuses caractérisés par leur spécificité fonctionnelle (Kandel, 1976) et dont on a pu par extrapolation, considérer qu'ils pouvaient donner une image de l'organisation du cerveau. Ainsi Barlow (1972 ; p. 371) ne déclarait-il pas : "la perception correspond à l'activité d'un nombre réduit ... de neurones sélectionnés, chacun d'eux correspondant à un groupe d'évènements extérieurs du même ordre de complexité qu'un ensemble d'évènements symbolisés par un mot".

S'il est indiscutable qu'il existe des ensembles cellulaires susceptibles de contrôler une partie du comportement d'un être vivant ou de répondre sélectivement à une famille spécifique de stimulus, il paraît assez dangereux dans l'état actuel des connaissances, de généraliser ces organisations locales à l'ensemble du système nerveux et par conséquent du fonctionnement psychologique, sous peine de voir se multiplier les "détecteurs de Volkswagen jaunes" comme les ont appelés par dérision les détracteurs de cette conception. On peut se demander si les opérateurs d'encodage du modèle de Bower n'encourent pas les mêmes risques.

Venons-en maintenant à la question des attributs. Si nous avons souligné qu'une telle représentation de l'information en mémoire était plausible, compte-tenu des données empiriques recueillies, le problème qui se pose réside dans la suffisance d'une telle représentation pour

expliquer la structure et l'utilisation de la connaissance.

La première objection qui vient à l'esprit, c'est qu'une collection d'attributs ne rend pas compte davantage de l'organisation de la mémoire qu'un dictionnaire de mots, du fonctionnement et de l'organisation de la langue. En somme la décomposition de l'information suppose sa recombinaison à un niveau ou à un autre pour qu'elle soit utilisable : or un simple faisceau de propriétés n'a pas plus à voir avec la description d'un événement, d'une scène ou d'un épisode, qu'un tas de briques avec un édifice.

Les travaux menés en intelligence artificielle sur la reconnaissance ou la discrimination des formes, montrent à l'évidence que les relations parmi les attributs sont nécessaires pour décrire les formes visuelles les plus simples et permettre de les discriminer éventuellement. (Minsky, Papert, 1969, 1972 ; Winston, 1970). Le modèle de perception de formes qui semblerait se rapprocher le plus du système de Bower, est le modèle dit du Pandémonium : celui-ci consiste à relever tous les attributs caractéristiques d'un objet et à les pondérer par une valeur donnée. En sommant les valeurs des attributs ainsi pondérés, il serait alors possible de choisir le nom du stimulus dont la valeur totale est la plus proche de celle qui relève de l'analyse perceptive conduite par le dispositif.

Or un tel modèle ne fonctionne pas et ceci pour plusieurs raisons : la première, c'est que pour différencier certains objets ou certains stimulus, il est nécessaire non seulement d'indiquer quels attributs doivent être présents, mais également quels sont ceux qui doivent être absents : ainsi pour distinguer le "R" du "P" la jambe oblique du R est un attribut critique en ce sens qu'elle doit être présente dans le R et absente dans le P : il serait donc nécessaire comme Winston (1970) le propose, que certaines propriétés critiques soient modalisées sous la forme : "doit avoir" ou "doit ne pas avoir", ce qui modifie bien entendu la syntaxe trop élémentaire de ce type de perceptron. De plus, l'absence d'une description tenant compte des relations diverses qui sont susceptibles d'exister entre les attributs, conduit le modèle à des déficiences discriminatives de certains types ; ainsi, il sera incapable de distinguer des schémas ou des dessins dont les lignes des uns sont connectées et celles des autres ne le sont pas. Enfin, une scène comportant plusieurs objets situés dans l'espace, se-

ra considérée comme une seule unité d'analyse, sans que les positions relatives des objets les uns par rapport aux autres soient identifiables : cette incapacité à procéder à une segmentation d'unités structurées, mais néanmoins reliées par leur place respective dans un espace restreint, conduit le système à une espèce de cécité organique très dommageable pour un modèle de perception. On voit donc qu'une simple liste d'attributs même pondérés par une valeur, ne suffit pas pour constituer la description d'un événement, et limite par conséquent les capacités génératives du dispositif.

Bien entendu le modèle de Bower n'avait pas pour objectif essentiel de rendre compte de l'organisation ou de la structure de la connaissance dans la mémoire humaine ; toutefois, il est clair que si l'on veut proposer un modèle opérationnel de l'interprétation, on ne saurait se contenter d'un échantillonnage des attributs représentant un concept, piloté par les contraintes du contexte.

Un tel modèle serait suffisant pour rendre compte de certains effets de catégorisation, ou pour opérationnaliser la notion de distance sémantique, comme l'ont proposé divers auteurs (Meyer, 1970 ; Schaeffer et Wallace, 1970 ; Landauer et Meyer, 1972 ; Rips, Shoben et Smith, 1973) ; malheureusement il souffre des mêmes déficiences que ceux proposés par les auteurs que nous venons de citer : en particulier, il ne dispose d'aucune capacité inférentielle, ce qui évidemment s'accorde assez mal avec une définition complète de la notion d'interprétation.



5

BILAN ET PROBLÈMES

· INTRODUCTION

Nous avons tenté dans les chapîtres précédents de répondre à deux questions fondamentales concernant les processus de décision mis en oeuvre lors de la restitution d'une information mémorisée : la première était relative au modèle de décision le plus propre à rendre compte des performances enregistrées : il nous est apparu alors, que la théorie du haut seuil qui donnait lieu à la traditionnelle correction pour le hasard était incapable de rendre compte d'un certain nombre de phénomènes que la théorie de la détection du signal appliquée à la mémoire pouvait mieux expliquer.

La seconde question concernait les modalités de couplage entre la composante mnésique et la composante décisionnelle. Sans prétendre à l'exhaustivité, car il y a d'autres modèles que ceux que nous avons examinés, nous avons choisi trois approches suffisamment différentes pour apprécier la variété des problèmes qui se posaient : les modèles de force, remarquables par l'économie des moyens mis en oeuvre et leur capacité d'adaptation à la conjoncture théorique mais qui laissent trop de questions importantes en suspens ; les modèles à états de mémoire, où le couplage entre les deux composantes est plus complexe à réaliser mais qui à notre avis n'enrichissent les processus de décision qu'en donnant de la mémoire proprement dite une représentation trop élémen-

taire ; enfin les modèles de réseaux ou d'attributs qui en tentant d'accorder l'importance qu'elle mérite au statut de l'information symbolique traitée et mémorisée par les sujets se trouvent obligés, soit de concevoir deux formats de l'information (réseaux et attributs, Anderson et Bower 1972) soit de négliger complètement les processus de rappel proprement dits (Bower 1972).

Dans ce chapitre, nous voudrions faire le bilan de cette analyse sur les plans historique et épistémologique et revenir sur quelques problèmes qui ont pris depuis une importance croissante. Il convient de souligner à cet égard que les années 72 - 73 constituent sur le plan théorique des années - charnières à nos yeux.

C'est à partir de cette époque en effet, que les tenants de la théorie de l'encodage spécifique produisent une somme de résultats expérimentaux qui viennent mettre en question les principes les mieux établis jusqu'alors de la théorie des deux processus ou de la théorie de la force de la trace. Nous avons déjà longuement parlé

de ces questions dans la deuxième partie de notre travail, aussi n'y reviendrons nous pas sous la même forme ici.

Nous sommes toutefois sensibles à une espèce de contradiction qui se manifeste : la théorie des deux processus a accordé une telle place aux activités de décision qu'elle a eu tendance à négliger les processus mnésiques ; en revanche la théorie de l'encodage spécifique en mettant l'accent sur les activités mnésiques a pratiquement laissé de côté les processus de décision, accusant d'ailleurs de sophistication inutile les chercheurs trop préoccupés de cette question. Nous aurons dès lors à nous interroger doublement sur ces attitudes : la théorie de la détection du signal appliquée à la mémoire répond-elle à toutes les exigences qu'on est en droit d'attendre d'elle ? Peut-on, sans dommage, négliger les problèmes liés à l'émission de la réponse et risquer d'attribuer à la mémoire, ce qui revient en fait aux critères de décision que choisit le sujet ?

I- BILAN ET PROBLEMES GENERAUX

Avant de tenter de répondre aux questions que nous venons de poser, nous aimerions dresser ici rapidement un bilan historique et théorique des informations que nous avons pu recueillir dans les chapitres pré-

cédents.

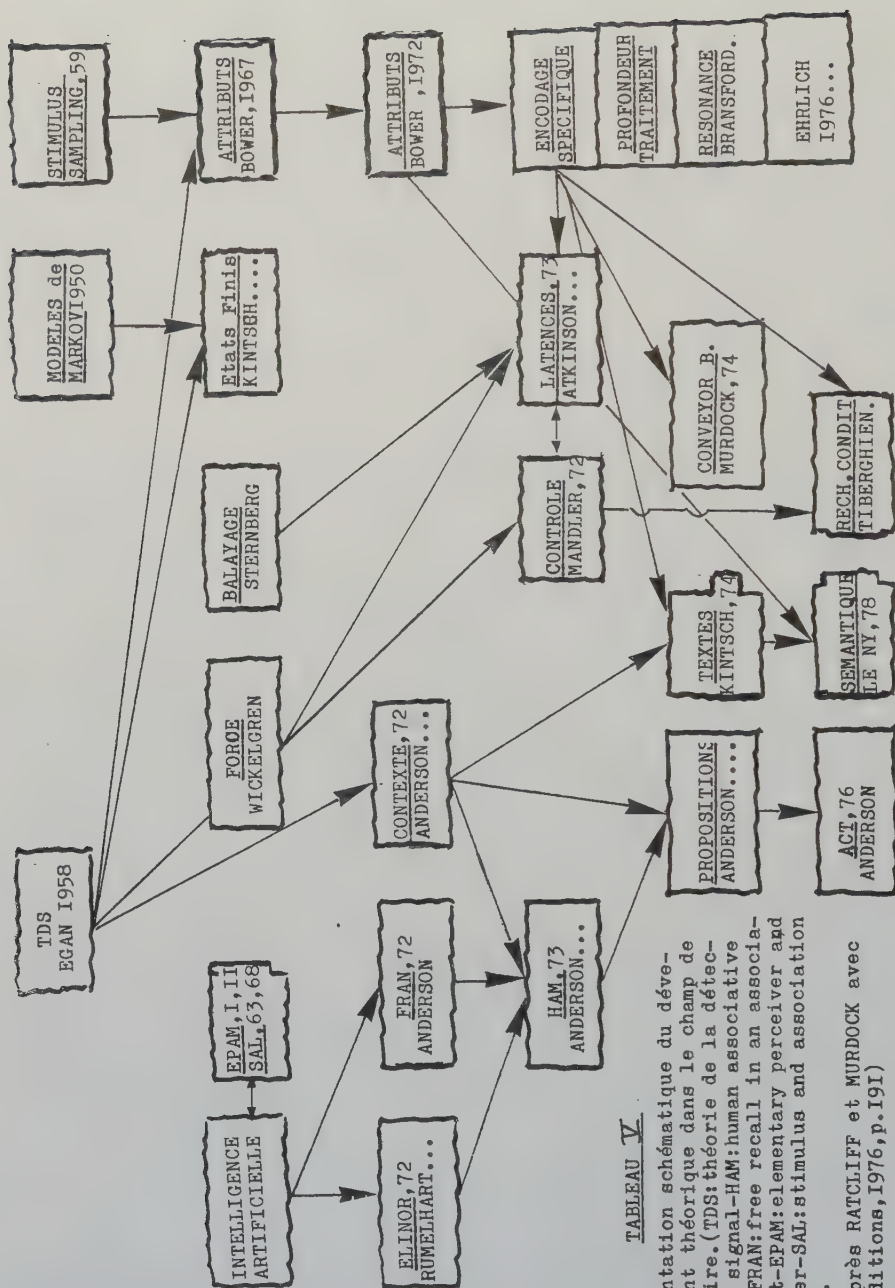
Pour rendre les choses plus claires nous emprunterons à Ratcliff et Murdock (1976), en la modifiant quelque peu, une carte récapitulative des modèles de mémoire construits depuis les années 60. Cette carte permet à la fois de faire apparaître des modèles que nous n'avons pas mentionnés dans notre revue, notamment ceux qui sont postérieurs à la période 72-73 et de marquer les filiations ou les relations qui s'établissent entre eux. (v. Tabl. V)

1- LES ANNÉES 60

Ce schéma peut donner lieu à quelques interprétations qui n'ont pas nécessairement un caractère spéculatif. Dans les années 60, le problème de la mémoire était abordé par le biais des modèles d'apprentissage verbal, qu'il s'agisse des modèles d'échantillonnage du stimulus ou des modèles markoviens d'apprentissage. La théorie de la détection du signal directement issue de la recherche psychophysique, constituée avec le travail d'Egan en 1958, une première irruption de la perception dans les problèmes relatifs à la mémoire. On notera cependant qu'à cette époque cet article qui considérait pour la première fois les modalités d'application de la TDS à la reconnaissance n'a même pas été publié, et qu'il n'existe aucune relation entre cette approche et celle des tenants de l'apprentissage verbal ou de la mémoire. Comme l'a bien montré Florès (1974) ceux qui étudient l'apprentissage verbal parlent pour la plupart le langage stimulus-réponse. Pour ces chercheurs il s'agit d'étudier dans le détail les modalités d'acquisition et de rétention des réponses verbales "attachées" à des stimuli. L'acquisition reflète le renforcement d'associations entre réponses et stimuli, la restitution ne pouvant avoir lieu que si la force de l'association dépasse un seuil d'évocation hypothétique. L'oubli est conceptualisé soit comme un affaiblissement des associations, soit comme une compétition entre les réponses qui ont été associées à un seul et même stimulus.

2 - LA PERIODE 67-73

Bien qu'on ne puisse pas parler de rupture avec la période précédente, on assiste durant les années 67-73 à une véritable explosion de la recherche sur la mémoire proprement dite.



La référence à l'apprentissage verbal tend à disparaître progressivement, à un point tel d'ailleurs qu'on risque d'aboutir à la conception d'une mémoire immuable. Les orientations des travaux qui s'effectuent alors sont très diversifiées : qu'il s'agisse des programmes construits en intelligence artificielle, des modèles mathématiques s'inspirant des théories de la force, de la recherche par balayage, de la structure multicomponentielle de l'information ou des états finis de mémoire, ce qui caractérise ce bouillonnement d'idées, c'est d'une part la diversité des représentations de la mémoire ou de l'information qui y est organisée, d'autre part la communauté de référence à la théorie de la détection du signal, qui se trouve cette fois intégrée à la plupart des modèles comme une composante essentielle. C'est d'ailleurs ce qui faisait dire à Anderson et Bower (1972) que le succès relatif enregistré par les différents modèles de reconnaissance était moins dû à la pertinence de leur représentation de la mémoire, qu'à l'usage qu'ils faisaient tous de la théorie de la décision statistique. C'est à cette période que nous nous sommes particulièrement intéressés dans les chapîtres précédents, en nous limitant à l'étude de quelques modèles parmi les plus représentatifs.

Quelles sont les conclusions théoriques que nous pouvons tirer de cette analyse ?

Pour faciliter la tâche du lecteur, nous présentons dans le Tabl. VI un résumé des questions que nous nous posions au début de ce travail et les réponses qui ont été apportées par les différents modèles étudiés. Nous nous contenterons ici de proposer quelques remarques générales.

- LE COUPLAGE MEMOIRE-DECISION

Il nous semble que les chercheurs de cette période ont eu quatre préoccupations essentielles : la première a été de démontrer qu'il était possible et nécessaire de coupler le système de mémoire au système d'émission de la réponse et qu'un recours à la notion de seuil mnésique était particulièrement contestable ; de plus quelle que soit la représentation de la mémoire, qui est donnée, l'application de la TDS au système de réponse paraît toujours possible et toujours efficace. C'est d'ailleurs sur ce succès généralisé que nous aurons à nous interroger ultérieurement.

	WICKELGREN	KINTSCH	BERNBACH	ANDERSON-BOWER	BOMER
II	Force	Familiarité (Fa)	Ancienneté apparente	Informations contextuelles disponibles	Nombre de composantes étiquetées
I2	2 densités de probabilités de force/les items sont anciens ou nouveaux (/ : étant donné)	3 états de mémoire déterminés par des critères variables de familiarité I DPfa/items nouveaux ou oubliés. I DPfa/items anciens susceptibles d'être oubliés. I DPfa/items anciens qui ne seront plus oubliés	2 états de mémoire I DP Anc. App/l'état de mémoire D (disponible) I DP Anc.App./l'état de mémoire N (non disponible) I DP Anc.App./les items sont anciens	2 DP de quantité d'informations contextuelles/un item ancien ou nouveau I DP de quant. d'inf. cont. pour un item donné de la liste i.	2 DP des composantes actives et étiquetées sur marqueur de liste/les items sont anciens ou nouveaux.
I3	Estimation de la force relative des traces	Estimation subjective de la familiarité d'un item.	Estimation subjective de la probabilité a posteriori de l'ancienneté d'un item, ou de la correction d'une réponse.	Estimation subjective de la quantité d'information contextuelle possédée sur un item relativement à une liste donnée.	Estimation subjective du nombre de composantes contextualisées, possédées pour un item donné.
I4	---	+	+++	++	---
I5		---	- (Bamber)	+ (plan empirique)	
21	+	+	+++	+++	+++
22	---	---	+	+++	+++
23	---	---	--	++	+++
24	+++	+++	-	--	---
25	4	4	I	2	3
26	1 ?? 2 ++ 3 ??	1 ?? 2 ?? 3 ++	1 -- 2 +++ 3 ???	1 --- 2 +++ 3 ???	1 + 2 +++ 3 ???
27	---	---	---	++	+++
31	moniste	dualiste	dualiste	dualiste	indécidable
32	+++	+	+++	++	---
33		+ très général)	---	+++	
34	+ (pas décisif)	-	++	++	
35	2 (paramètre du mod) 4	I 3	I 2 3	I 3	

TABLEAU VI

I - CARACTERISTIQUES DU MODELE

- 11 - Variable x d'abscisse
- 12 - Densités de probabilité (DP)
- 13 - Certitude
- 14 - Le modèle tente-t-il de se différencier des modèles concurrents ?
- 15 - y réussit-il ?

2 - EFFETS DE CONTEXTE

- 21 - La référence aux effets de contexte est-elle présente dans le modèle ?
- 22 - La notion de contexte a-t-elle une fonction opératoire dans le modèle ?
- 23 - La prise en considération de ces effets de contexte est-elle une justification du modèle ?
- 24 - L'insertion des effets de contexte constitue-t-elle plutôt une menace pour le modèle ?
- 25 - Le contexte intervient-il :
 - 1 - comme un paramètre du modèle
 - 2 - comme une information complémentaire à l'information conceptuelle
 - 3 - comme ayant une fonction interprétative de sélection des composantes ?
 - 4 - comme ayant plutôt une fonction de bruit ?
- 26 - Quand le contexte est pris en compte par le modèle :
 - 1 - introduit-il une composante de recherche en reconnaissance
 - 2 - agit-il plutôt sur la discriminabilité de l'information en mémoire
 - 3 - affecte-t-il les critères de décision des sujets
- 27 - Les opérations d'encodage du contexte sont-elles précisées ?

3 - RAPPEL ET RECONNAISSANCE

- 31 - Le modèle se situe-t-il dans une perspective moniste ou dualiste ?
- 32 - Le modèle tente-t-il de comparer le rappel et la reconnaissance ?
- 33 - Le modèle tente-t-il de comparer la reconnaissance mentale et la reconnaissance situationnelle ?
- 34 - Cette stratégie s'avère-t-elle concluante pour la perspective choisie ?
- 35 - Indépendamment des différences de situation, les différences entre rappel et reconnaissance sont en outre situées :
 - 1 - au niveau des stratégies d'encodage
 - 2 - au niveau de la quantité d'information stockée
 - 3 - au niveau des activités de recherche de l'information
 - 4 - au niveau des règles de décision adoptées ?

+++	++	+	--	---
oui				non

- LE FORMAT DE LA TRACE

Leur deuxième préoccupation a été de définir le format de la trace. Ce qu'il y a d'intéressant à constater lorsqu'on compare les modèles que nous avons successivement passés en revue c'est que le principe d'économie paraît de plus en plus difficile à mettre en pratique. Alors qu'il est invoqué par Wickelgren, Kintsch, Bernbach pour justifier le recours qu'ils font aux seules notions de force, de familiarité ou d'ancienneté apparente, notions qui constituent en quelque sorte un résumé commode de ce qu'on ne connaît pas concernant le statut de l'information symbolique traitée par les sujets, ceci n'apparaît plus possible à Anderson et Bower, et Bower : que ce soit par le biais de réseaux ou d'attributs, le problème de la représentation de l'information mnésique ne peut plus être éludé.

Ceci va entraîner deux types de conséquences ; tout d'abord, comme nous l'avons déjà dit, une remise en question du principe d'économie ; il peut apparaître en effet que même si ce principe est tout à fait valable dans les phases développées d'une science, il apparaît encore inapproprié à cette étape du développement de la psychologie ; il conviendrait mieux à l'heure actuelle de privilégier la suffisance et l'efficience plutôt que la nécessité. En somme le rasoir d'Occam peut bien être affûté il ne coupera jamais la glace.

La seconde conséquence, c'est qu'il sera beaucoup plus difficile d'appliquer de manière mécanique la théorie de la détection du signal à la mémoire : si, ce qui est important dans une forme linguistique n'est pas qu'elle soit un signal stable et toujours physiquement équivalent à soi-même, mais un signe toujours variable et adaptable, si par conséquent le facteur constitutif d'une forme linguistique n'est pas son identité à soi-même en tant que signal mais sa flexibilité spécifique en tant que signe, ceci ne saurait manquer d'entraîner quelques difficultés lorsqu'il s'agira d'appliquer la TDS à la mémoire.

- LE PROBLEME DU CONTEXTE

Ceci nous conduit tout naturellement au problème du contexte. On ne saurait considérer que la plupart des modèles que nous avons étudiés aient fait de cette question leur préoccupation conceptuelle dominante : c'est plutôt contraints et forcés que leurs auteurs ont dû introduire cette variable dans leurs constructions. Evidemment, la

théorisation de cette question s'en ressent inévitablement. Ou bien, comme pour Wickelgren, il y a bien des effets de contexte, mais le mieux est d'éviter, par des procédures appropriées, qu'ils ne se manifestent au risque de venir troubler les prédictions du modèle de force ; ou bien, comme pour Bernbach, on peut rendre compte de l'effet de contexte en recourant au paramètre d^* de discriminabilité asymptotique, sans procéder aux distinctions qui s'avèrent nécessaires entre différents types de contexte ; ou bien comme le font Anderson et Bower dans leur modèle, on distingue les informations sémantiques qui relèvent de la mémoire permanente, et les informations contextuelles qui leur sont stochastiquement attachées, sans que celles-ci puissent modifier réellement celles-là. Il n'y a guère que Bower qui tente dans son modèle, de rendre compte de ce que nous appelons l'interprétation ou la compréhension, encore recourt-il trop aisément aux principes de l'encodage variable, sans suffisamment prendre en considération les stratégies utilisées par un sujet en fonction des buts qu'il poursuit ou qui lui sont assignés par les consignes.

● Comme le dit Schulman (1975), on ne peut valablement discuter de l'influence du contexte sans d'une part explorer les relations qui existent entre le souvenir de l'information contextuelle et la capacité de se rappeler l'information "focale", sans d'autre part procéder à une classification au moins provisoire des types de contexte, et sans considérer enfin que les problèmes d'accessibilité et de disponibilité peuvent se poser de façon aussi cruciale pour la récupération de l'information contextuelle que pour celle de l'information principale.

Ainsi, Schulman (1973) présentait des mots sur un tableau puis il testait simultanément la reconnaissance de ceux-ci et le rappel de leur place. Il montrait que la reconnaissance des mots dépendait de la capacité des sujets à se rappeler leur localisation sur le dispositif de présentation et que le rappel des places croissait avec la certitude de la reconnaissance.

Quand les mots présentés étaient de différentes couleurs, la reconnaissance était la meilleure lorsque place et couleur étaient rappelées ; elle était plus élevée lorsque c'était la place seule qui était rappelée, que lorsque c'était la couleur seule. La reconnaissance était la moins bonne lorsque les deux attributs étaient oubliés. Il paraît donc difficile de dissocier le contexte de l'information

principale.

Toutefois, il est probable que le rôle mnésique de la place et de la couleur comme éléments contextuels doit être différent de celui d'événements contextuels de caractère sémantique qui sont susceptibles de biaiser plus ou moins profondément la signification d'un item focal. Or on peut considérer que ni Bernbach, ni Anderson et Bower (1972) ne traitent sérieusement le problème de l'encodage item-contexte ; ou plus exactement ils ont tendance à considérer qu'il s'agit de deux encodages distincts qui seraient plus ou moins fortement reliés. Or, comme nous l'avons dit ci-dessus, il n'est pas impossible que le contexte soit soumis aux mêmes vicissitudes que l'élément principal : par exemple, lors d'un rappel indicé, le fait pour un sujet de ne pas se souvenir de l'item manquant peut signifier aussi bien que celui-ci est indisponible ou que le contexte, même présenté, est inaccessible, parce que précisément il est amputé d'un des éléments qui avec lui constituait une unité.

Good (1972) a entrepris une recherche sur cette question en utilisant la technique de Hart (1965, 1966, 1967) et de Lecocq et Hautekeete (1971). L'E. présentait des triades de mots sans relation dont le troisième était souligné et devait être retenu par les sujets. Après un apprentissage en un seul essai de la liste, on entamait la procédure de rappel en utilisant un seul, puis le cas échéant, les deux mots non soulignés de chaque triade comme indices, les sujets devant essayer de rappeler le mot cible. Ceux-ci devaient indiquer préalablement sur une échelle en 5 points leur certitude de reconnaître le mot dans le contexte original. Le test de reconnaissance contextuelle qui suivait consistait à choisir pour un contexte donné l'un de deux mots qui avaient été soulignés dans la liste d'apprentissage. Les résultats montraient que la précision de la discrimination croissait avec le sentiment de savoir : on obtenait 60 % de reconnaissances correctes pour les niveaux de certitude les plus faibles et 85 % pour les niveaux les plus élevés ; la reconnaissance était correcte dans 98 % des cas lorsque le mot souligné avait été rappelé lors de la présentation d'indices. Le fait qu'une telle reconnaissance contextuelle puisse se produire après un défaut du rappel indicé conduit à se poser des questions sur la nature de l'encodage de la triade.

● Nous avons dit plus haut que les modèles examinés dans les chapitres précédents n'avaient pas toujours accordé une attention suffisante

te au problème du contexte. Or la mise en évidence dès 1970, par certains chercheurs d'effets de contexte non seulement en rappel mais en reconnaissance, la formulation explicite en 1973 des principes de l'encodage spécifique, la possibilité, dans certaines situations expérimentales et pour des conditions d'étude équivalentes, d'obtenir des scores de rappel supérieurs à ceux de la reconnaissance, constituaient, comme nous l'avons montré dans la seconde partie, autant de pierres d'achoppement pour une théorie des deux processus postulant l'absence d'activités de recherche en reconnaissance, l'accès automatique à l'information en mémoire lorsqu'une copie de la cible est fournie aux sujets, et l'impossibilité d'obtenir en rappel une performance supérieure à la reconnaissance. Nous avons déjà longuement discuté de ces problèmes aussi n'y reviendrons-nous pas ici.

On peut toutefois s'interroger sur la stratégie des tenants de la théorie des deux processus pour tenter de répondre aux objections formulées par la théorie concurrente : utilisant systématiquement la TDS appliquée à la mémoire, notamment en reconnaissance, on aurait pu croire qu'ils l'exploiteraient davantage pour mettre en évidence l'importance des critères de décision choisis par les sujets en fonction des objectifs qui leur sont assignés dans les tâches. Or nous avons été frappés, en parcourant la littérature, par le faible intérêt porté par ces chercheurs à ce type de question.

Il est vrai, comme nous le verrons plus loin, qu'il est beaucoup moins facile, tant sur le plan théorique que technique, d'étudier les variations des critères de décision que les variations de la discriminabilité. Néanmoins :

1) face à une théorie qui utilise la correction pour le hasard dont nous avons vu le caractère contestable, il pouvait être intéressant de faire apparaître la supériorité supposée de l'application de la TDS à la mémoire ;

2) s'il pouvait sembler difficile d'annuler complètement les effets de contexte en recourant à ce type d'analyse, il était possible tout au moins d'espérer en affaiblir la portée, en montrant qu'une augmentation ou une diminution des réponses correctes en fonction des variations de contexte, n'est pas nécessairement assimilable à un accroissement ou à une baisse de la rétention.

En effet la diminution des performances en reconnaissance lorsqu'il y a des changements de contexte peut être attribuée soit à des

biais de réponse, soit à des problèmes de discriminabilité en mémoire, soit à ces deux facteurs conjugués. Un biais de réponse dans une tâche où l'encodage est spécifique signifie que les sujets adoptent un critère plus strict pour accepter un item lorsqu'il est présenté dans un nouveau contexte. Si la spécificité de l'encodage ne détermine rien de plus qu'un biais de réponse, alors la théorie des deux processus n'est pas sérieusement menacée par les principes de l'encodage spécifique. S'il existe également des différences dans la discriminabilité de l'information, alors il faut réviser ou rejeter les deux théories.

● Nous avons donc passé en revue, sans prétendre être exhaustifs, les expériences que nous connaissions, dont l'objectif était précisément d'explorer l'influence des modifications contextuelles sur la mémoire. Nos critères de choix ont été les suivants :

1) nous n'avons considéré que les travaux qui se situaient en dehors de la mouvance de la théorie de l'encodage spécifique.

2) ces travaux se référaient directement ou indirectement à la théorie de la décision statistique.

3) les tests de rétention utilisés étaient des tests de reconnaissance ; on connaît en effet les problèmes posés par l'application de la TDS aux performances obtenues en rappel ;

4) les recherches examinées s'échelonnent de 1971 à 1978.

Nous présentons dans le Tabl. VII un résumé de l'ensemble des informations recueillies.

L'examen a porté sur 82 expériences répondant aux critères exposés ci-dessus. Dans la première colonne figure le numéro des expériences retenues, lorsqu'un auteur en présentait plusieurs. La deuxième colonne indique le type de contexte qui a été modifié ; nous en avons repéré trois : le contexte "horizontal" ou focal, c'est-à-dire l'environnement ponctuel de chaque item ; le contexte de liste, dont la modification correspond à toute opération susceptible de bouleverser l'agencement de la liste d'apprentissage ; ceci peut être réalisé de diverses manières : en introduisant des distracteurs contrôlés lors de la reconnaissance, en changeant l'ordre de présentation des cibles de façon systématique, ou en transformant les modalités de représentation de l'information véhiculée par les items entre l'apprentissage et la reconnaissance ; enfin, ce que nous avons appelé, faute de mieux, le contexte "mental", dont la transformation est la plupart du temps induite par des consignes différentielles lors de l'étude et du test,

consignes qui orientent le sujet sur des aspects particuliers de l'information présentée. Nous n'avons pas pris en considération ici, les expériences où l'état du système nerveux central se trouve modifié par divers types d'intervention : alcool, drogues, hypnose, etc...

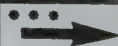
La fréquence avec laquelle ces diverses modifications de contexte sont produites dans notre échantillon est très contrastée : dans la plupart des cas (76 %) c'est le contexte focal qui est modifié, le contexte de liste l'étant pour sa part dans 18 % des cas, et le contexte mental, pour des raisons méthodologiques évidentes, l'est très peu souvent . (6 %).

Dans la troisième colonne, nous avons essayé de caractériser le type d'information sur lequel portait les variations de contexte. Dans la majeure partie des expériences il s'agit de mots, mais on trouve quelques expériences où l'on utilise des visages (photos ou dessins), ou des scènes représentées sur des images. Lorsque les mots sont utilisés, les modifications apportées par le contexte peuvent être d'ordre sémantique - circonstanciel ou permanent - ; dans le cas de modifications circonstancielles, il s'agit en fait d'apparier des mots au hasard, le sujet devant s'efforcer de relier les items pour constituer des unités représentationnelles ultérieurement exploitables. Mais d'autres caractéristiques des mots sont également utilisées : par exemple leur fréquence fondamentale ou leur fréquence situationnelle, leur caractère concret ou abstrait, leur rôle grammatical, ou même simplement le nombre de répétitions que l'E permet aux sujets d'effectuer lors de l'étude.

Les chercheurs utilisent dans la moitié des cas des modifications d'ordre sémantique ($.53 = .49 + .04$) ; viennent ensuite les modifications circonstancielles (épisodiques) ($.17$) et catégorielles ($.10$) ; puis les changements apportés à la fréquence, notamment situationnelle ($.07$) ou introduits dans les visages ($.06$).

Dans la quatrième colonne, nous indiquons si les auteurs se préoccupent (+) du problème des biais de réponse, s'ils s'en désintéressent ou n'évoquent à aucun moment dans leur travail la possibilité d'une telle variation (-), enfin s'ils utilisent la technique du choix forcé (CF), qui en principe, d'après la TDS, supprime le problème des variations de critères. En effet les sujets ne se préoccupent pas alors de la probabilité a priori des événements, et doivent de toutes façons effectuer un choix, et un seul, lors de chaque présentation.

AUTEURS	EXPER.	CONTEXTE	TYPE	CRITERE	VARIATION CRITERES	VARIATION DISCRIMIN.
Da Polito...(1971)	I	Focal	Sémantique	+	+	-
Winograd....(1971)	I	"	"	-	+	+
	2	"	"	-	-	+
Winograd....(1971)	I	"	"	CF	CF	-
	2	"	"	-	-	+
	3	"	Imagerie	-	?	+
Jacoby (1972)	I	Liste	Catégories	-	-	+
	2	"	"	CF	CF	-
Davis.....(1972)	I	Focal	"	-	+	=
	2	"	"	-	+	=
	3	"	"	-	+	+
Light (1972)	I	"	Sémantique	-	?	+
	2	"	"	CF	CF	-
Winograd.....(1972)	I	"	"	CF	CF	+
Thomson (1972)	I	"	"	-	-	+
	2	"	"	-	-	+
	3	"	"	-	-	+
	4	"	Episodique	-	+	+
	5	"	Sémantique	-	+	+
	6	"	"	-	+	+
	7	"	"	-	+	+
Bruder.....(1972)	I	"	"	-	?	+
	2	"	"	-	?	+
	3	"	"	-	?	+
Rowe (1973)	I	"	"	-	-	-
	2	"	"	-	-	=
Hunt.....(1974)	I	"	"	-	+	+
Underwood (1974)	I	"	Episodique	+(CF)	+(CF)	-
	2	"	"	+(CF)	+(CF)	-
	3	"	"	+	+	+
	4	"	"	+	-	+
	6	"	Sémantique	+	+	=
	7	"	"	+	+	+
	8	"	"	+	=	+
Tunnel.....(1974)	I	"	Episodique	-	?	+
Reardon.....(1974)	I	Liste	Catégories	+	+	-
Schwartz....(1974)	I	"	Imagerie	-	?	-
	2	"	Répétition	-	?	-
Reder.....(1974)	2a	Focal	Sémantique	-	=	+
	2b	"	"	CF	CF	=
Santa(1974)	2	"	"	CF	CF	=
Winograd....(1974)	Ia	Mental	Homonymes	CF	CF	+
	Ib	"	"	CF	CF	+
Bower.....(1974)	I	"	Visages	-	-	+
	2	"	"	-	-	+
	3	Focal	"	-	?	-
Schwartz (1975)	I	"	Sémantique	+	+	-
Slamecka (1975)	I	Liste	Catégories	CF	CF	-
Pellegrino (1975)	Ia	Focal	Sémantique	+	+	-
	Ib	"	"	CF	CF	-
	2	"	"	+	+	+
Paul.....(1975)	I	"	"	-	?	+
Snodgrass...(1975)	I	"	Représent.	-	+	+
Hunt (1975)	I	"	Sémantique	-	=	+
	2	"	"	-	+	+



AUTEURS	EXPER.	CONTEXTE	TYPE	CRITERE	VARIATION CRITERES	VARIATION DISCRIMIN.
Palmer (1975)	1	Focal	Scènes	-	?	+
Geis.....(1975)	3	Mental	Homonymes	-	?	+
POstman (1975)	2	Focal	Sémantique	+	+	-
Lecocq (1976)	1	"	"	+	+	+
Humphreys (1976)	1	"	Episodique	+	+	+
	2	"	"	+	+	+
	3	"	"	+	+	+
	4	"	"	CF	CF	=
	5	"	"	+	+	-
Glanzer.....(1976)	1	Liste	Fréquence	CF	CF	+
Underwood (1976)	3	Focal	Sémantique	-	+	+
Salzberg (1976)	1	"	"	-	?	-
	2	"	"	-	?	+
Malmi (1977)	1	Liste	Fréq.Situa	+	-	+
	2	"	"	+	-	-
	3	"	"	+	-	-
	4a	"	"	+	-	+
	4b	"	"	CF	CF	+
Rabinowitz....(1977)	1	Focal	Sémantique	+	+	-
	2	"	"	-	-	-
	5	Liste	Episodique	-	-	+
	7	"	"	-	-	+
Humphreys (1978)	1	Focal	Sémantique	+	+	+
	2	"	Episodique	+	+	+
Ellis.....(1978)	1	Liste	Visages	-	-	+
	2	Focal	"	-	-	+
Slamecka(1975)	2	"	Catégories	CF	CF	-
Total	82	FOC: .76 LIS: .18 MENT: .06	SEM: .49 EPIS: .17 CAT: .10 FREQ: .07 VISA: .06 IMAG: .03 HOMO: .04 REPR: .01 SCEN: .01 REPE: .01	CRIT: .28 CF: .19 RIEN: .52 ? CF = .15	+= .38	+= .62
					= .03	= .09
					= .26	= .29
					?	
					CF = .15	
					Crit+/Dis+=.35	.49
					Crit+/Dis= .14	
					Crit-/Dis+=.23	.29
					Crit-/Dis= .06	
					CF /Dis+=.11	.21
					CF /Dis= .10	

TABLEAU VII

Ensemble des informations recueillies sur les critères de décision dans les 82 expériences passées en revue. (voir texte)

On constate que dans la majorité des expériences recensées (52%) la question des critères de décision n'est jamais évoquée, dans 19% des cas elle est neutralisée par l'utilisation du choix forcé ; cette question n'est explicitement posée que dans 28% des cas, ce qui confirme nos impressions.

Encore faut-il noter que la référence théorique de ces expériences n'est pas majoritairement la théorie des deux processus. Si l'on néglige les 20% de travaux qui se contentent d'étudier l'effet de contexte en reconnaissance sans se réclamer explicitement d'une théorie précise de la mémoire, on note que dans 31% des cas l'interprétation des résultats s'effectue dans le cadre de la théorie de la fréquence situationnelle d'Underwood (1971, 1972, a, b), dans 26% des cas référence est faite à la théorie des deux processus (Kintsch, 1970 ; Anderson et Bower, 1972,) et dans 23% des cas à la théorie mixte de Mandler (1972, 1977), Atkinson et Juola (1973), Tiberghien (1976), Humphreys (1976, 1978). On ne peut donc pas considérer que les chercheurs se réclamant de la théorie des deux processus et appliquant systématiquement la théorie de la détection du signal à la mémoire, se soient vraiment préoccupés d'exploiter toutes les possibilités de celle-ci. On notera cependant que dans divers articles théoriques visant à affaiblir la portée des résultats empiriques produits par les tenants de l'encodage spécifique, il était assez souvent fait allusion à cette question (v. Martin 1975) ; malheureusement ceci n'a pas pour autant incité les chercheurs à entreprendre une exploration systématique du phénomène.

Dans les colonnes 5 et 6, nous avons indiqué pour chaque expérience, si des variations du critère et/ou de la discriminabilité étaient enregistrées (ou décelables) en fonction des modifications de contexte. Le signe + signifie qu'il existe une variation très significative ; le signe $\simeq$, qu'une telle variation existe mais qu'elle est assez faible ; le signe - qu'il n'existe pas de différences significatives entre les conditions ; le signe ? qu'on ne peut pas se prononcer car les auteurs ne fournissent pas les taux de fausses alarmes ; enfin CF est utilisé quand la technique de choix forcé est appliquée en reconnaissance.

Nous pouvons constater que dans 71% des cas (. 62 + . 09), la discriminabilité se trouve affectée par les modifications de contexte, alors qu'elle ne l'est pas dans 29% des cas ; de plus, il s'agit toujours, lorsque la discriminabilité est affectée, d'une diminution de

la performance. Bien que les pourcentages relevés ici soient un peu plus faibles que dans la revue présentée dans la seconde partie sur un échantillon d'expériences assez différent (.71 vs. 91), ce résultat confirme, s'il en était besoin nos résultats antérieurs.

En ce qui concerne la variation des critères de décision, il faut bien nous rendre à l'évidence : dans 41 % des cas (.38 + .03) une telle variation est enregistrée ou enregistrable ; dans 26% des cas, les sujets ne changent pas leurs critères par rapport à une condition contrôle où le contexte n'a subi aucune modification ; et dans 30% des cas (.17 + .13) nous ne pouvons nous prononcer faute d'informations suffisantes (?) ou parce que la technique de reconnaissance utilisée (CF) neutralise leurs variations potentielles. Si l'on affine encore l'analyse, en considérant les fréquences conditionnelles de variation ou de stabilité des critères en fonction des modifications ou non de la discriminabilité, nous constatons que dans 35% des cas les critères et la discriminabilité sont corrélativement modifiés et que dans 6% seulement des cas, il n'y a aucune variation commune. Dans 14% des cas les critères varient sans qu'on observe des changements de discriminabilité ; enfin dans 23 % des cas les critères restent stables alors que la discriminabilité diminue. L'utilisation de la technique de choix forcé ne nous apprend pas grand chose puisque dans 11% des cas la discriminabilité diminue alors que dans 10% des cas on n'enregistre aucune différence significative. Par conséquent si l'on ne prend en considération que les expériences susceptibles de nous fournir une information, on constate qu'à discriminabilité stable ou non, dans 63% des cas on note un changement de critère, alors que dans 37% des cas le critère ne varie pas.

Les résultats obtenus dans cette analyse nous autorisent à tirer plusieurs conclusions :

● 1) Les tenants de la théorie des deux processus contrairement à ce qu'on aurait pu attendre, ne se sont guère préoccupés de faire la clarté sur la question des critères de décision.

● 2) Il existe manifestement un problème des biais de réponse lié aux modifications du contexte.

● 3) Ceci n'invalide en rien la constatation que nous avons pu faire

antérieurement concernant l'influence du contexte sur la discriminabilité de l'information en mémoire.

● 4) Si les critères de décision se modifient en même temps que la discriminabilité : ceci exige une révision de la théorie de l'encodage spécifique comme de la théorie des deux processus.

● 5) Une variation corrélative de la discriminabilité et des critères de décision en fonction des mêmes facteurs s'accorde difficilement avec les principes classiques de la TDS qui distinguent les variables qui affectent les critères de celles qui affectent la discriminabilité. Il paraît donc nécessaire de procéder à une réévaluation de l'application de la TDS à la mémoire, et à une étude plus précise des différents tests de reconnaissance, notamment du choix forcé.

LA COMPARAISON RAPPEL-RECONNAISSANCE

Enfin la préoccupation essentielle des modèles que nous avons passés en revue a été de procéder à une comparaison systématique des processus de rappel et de reconnaissance. Peut-on à la suite de cette étude, répondre à la question que nous posions déjà il y a quelques années (Tiberghien, Lecocq, 1973 ; Lecocq, Tiberghien 1973), doit-on souscrire à une théorie moniste ou à une théorie dualiste ?

A vrai dire, il nous faut préciser un peu les conditions dans lesquelles une telle question peut-être posée.

Il nous paraît tout d'abord nécessaire de caractériser les différents domaines où cette comparaison est susceptible de s'effectuer. Comme le signalait Tulving (1976), on doit en effet distinguer si les notions de rappel et de reconnaissance renvoient :

1) à des tâches expérimentales de caractère différent, auquel cas on se réfère à un domaine technique et méthodologique ;

2) à des processus de mesure de la rétention, ce qui pose évidemment le problème des indicateurs choisis et des théories qui les justifient ;

3) à des modalités de réponses différentes pour un sujet, ce qui renvoie aux expériences subjectives de la charge de travail ou de la difficulté de la tâche ;

4) enfin à des processus inobservables qui permettent l'utilisation judicieuse et adéquate de l'information stockée.

Il est bien clair que ce qui est le plus intéressant pour nous est relatif aux points 2 et 4.

D'autre part, on ne peut comparer avec un peu d'intérêt, que des réalités qui laissent apparaître quelques différences. Il faut dire d'ailleurs, qu'à une époque donnée de l'histoire de la psychologie, le rappel et la reconnaissance furent considérés comme deux procédures distinctes, à tel point même que ceci ne posait plus de problème théorique, puisque la supériorité de la seconde sur la première était considérée comme un fait acquis. La question qui se pose à nous n'est donc pas ici de savoir s'il y a des différences entre le rappel et la reconnaissance, mais de repérer à quel niveau elles se situent. Dans les chapitres précédents nous avons présenté deux types de modèles, les modèles de force, d'obédience moniste, et les modèles qui se rattachent à la théorie des deux processus, d'orientation dualiste. Dans l'un et l'autre cas, il est admis qu'il existe des différences entre le rappel et la reconnaissance.

Pour les modèles de force, les différences enregistrées dans les performances sont essentiellement attribuables aux activités de décision mises en oeuvre dans les deux modes de restitution de l'information : d'une part, lors de la reconnaissance, les sujets peuvent utiliser des associations bidirectionnelles, alors qu'en rappel ils ne peuvent avoir recours qu'à des associations unidirectionnelles ; d'autre part les règles de décision appliquées sont différentes selon les tests : règle de la force maximale en rappel et en choix multiple ; règle du critère en reconnaissance ; règle du haut seuil dans le cas du rappel libre de longues listes. Il n'y a donc pas de monisme strict dans la théorie de la force de la trace, mais un dualisme tempéré, en ce qu'il ne se rapporte pas à des modalités différentielles de stockage de l'information, mais à des procédures différentes d'utilisation de l'information et d'émission de la réponse. Par conséquent, dans

ces modèles, c'est le même système de mémoire qui est impliqué dans les deux cas, seuls différent l'usage qui est fait des associations et les règles qui déterminent le comportement observable des sujets.

Indépendamment des critiques qui ont été formulées en leur temps concernant cette théorie, on ne peut cependant manquer de s'interroger sur les conditions dans lesquelles ces résultats ont été obtenus. Si, comme le suggère Murdock (1970) "la différence fondamentale entre le rappel et la reconnaissance est liée au fait de savoir si oui ou non le sujet peut générer tous les éléments d'un ensemble : s'il le peut ou s'ils sont physiquement présents il s'agit de la reconnaissance, s'il ne le peut pas et s'ils sont physiquement absents, il s'agit du rappel", on peut se poser la question de savoir si, dans les modèles de force on a comparé le rappel et la reconnaissance, ou simplement diverses modalités de reconnaissance. En effet, en utilisant des ensembles d'éléments bien acquis avant l'expérience ou culturellement disponibles chez les sujets (chiffres, lettres, capitales, états etc...) on minimise de ce fait d'avance les différences que l'on prétend explorer.

Or il n'est pas niable que de telles dispositions ont été prises pour permettre une application systématique de la TDS à la mémoire. Rappelons en effet, que dans le rappel libre standard, nous ne contrôlons ni les distracteurs, ni la probabilité a priori des événements. Ceci explique en grande partie les réticences de Wickelgreen à l'égard de la technique du rappel libre et ne peut manquer de poser des problèmes lorsqu'il s'agit d'utiliser la TDS dans ces cas.

Quant à la théorie des deux processus elle a rencontré des difficultés du même type mais elle a tenté de les résoudre de manière un peu différente. Pour elle, comme nous l'avons déjà souligné dans la seconde partie, la reconnaissance est un sous processus du rappel, et en tous cas elle ne comporte pas d'activité de recherche comme en rappel. Nous avons déjà montré dans la 2e partie que dans certaines conditions, un processus de recherche était plausible lors de la reconnaissance, aussi ne reviendrons nous pas sur cette question. Toutefois, il n'est pas plus simple que précédemment de comparer les processus de décision dans l'un et l'autre cas. La technique de Bernbach a consisté à recourir au rappel forcé et à utiliser des MOC de type II con-

ditionnelles de la réponse, en les distinguant des MOC de type I conditionnelles du stimulus et caractéristiques de la reconnaissance. Nous avons déjà eu l'occasion en évoquant les critiques de Banks (1970) de formuler quelques réserves sur l'utilisation de cette technique du rappel forcé. Toutefois, elle pourrait être utilisée avec prudence dans certaines conditions appropriées, notamment lorsqu'il existe une organisation catégorielle de la liste d'apprentissage : mais nous renseigne-t-elle pour autant sur les différences qui caractérisent dans cette théorie, le rappel et la reconnaissance ? Il ne semble pas. En particulier elle ne nous permet pas de dissocier les processus de recherche des processus de décision proprement dits et de distinguer ainsi les activités propres au rappel de celles qui seraient spécifiques de la reconnaissance.

Une telle dissociation a été tentée par Anderson et Bower. Elle l'a d'abord été techniquement comme nous l'avons vu lorsque les auteurs ont eu recours à la simulation du rappel (FRAN) et à la construction d'un modèle probabiliste pour la décision proprement dite. Elle l'a également été empiriquement, lorsque dans leurs expériences de 1972, le pourcentage de mots rappelés par rapport à l'ensemble total des mots présentés constituait un indicateur de l'information récupérable (rappel), tandis que la certitude avec laquelle les sujets jugeaient de l'appartenance des mots retrouvés au sous-ensemble présenté lors de l'essai précédent, constituait une mesure de la reconnaissance. Les auteurs avaient montré qu'au cours des essais successifs, le nombre de mots produits croissait jusqu'à un optimum, tandis que la certitude diminuait, ceci correspondait aux hypothèses de la théorie des deux processus, la diminution de la certitude étant liée à la difficulté de plus en plus grande pour les sujets de discriminer le contexte de liste pertinent.

Toutefois, certains auteurs ont pensé que ce phénomène pouvait être attribué non pas aux processus de décision, mais aux processus de recherche, ce qui évidemment rendrait peu convaincante la technique de dissociation utilisée par Anderson et Bower.

Ainsi, Ritter, Buschke et Gindes (1974) ; ont montré que la répétition de la moitié des items dans une liste ne facilitait pas le rappel de ceux-ci, si le reste de la liste était à chaque fois composé de nouveaux items. Ils envisageaient alors deux hypothèses explicatives : la première consistait à dire que le fait de changer la structure de

la liste lors de chaque essai, empêchait les sujets de procéder à une organisation pertinente de celle-ci, ce qui rendait inaccessibles certains items répétés ; une telle hypothèse implique par conséquent que c'est le processus de recherche qui se trouve affecté par les conditions expérimentales. La seconde hypothèse consistait à dire que la confusion augmentait au fil des essais lorsqu'il s'agissait pour les sujets d'indiquer à quelle liste appartenait un item répété ; c'était alors les processus de décision qui se trouvaient affectés puisque les sujets se révélaient de moins en moins capables de différencier les listes dans lesquelles apparaissaient les items pertinents.

Pour tenter de trancher entre ces deux hypothèses, Ritter, Buschke (1974) imaginaient d'utiliser (entre autres) la technique du rappel forcé en tenant le raisonnement suivant : si c'est le processus de recherche qui est affecté par la structure des listes, l'utilisation du rappel forcé maximiserait la recherche en mémoire ce qui devrait se traduire par une augmentation du pourcentage de restitution des items répétés, sans qu'il y ait une augmentation des intrusions provenant des items présentés une seule fois ; si c'est le processus de décision qui se trouve impliqué, les sujets utilisés dans la condition de rappel forcé devraient adopter un critère moins strict que les sujets du rappel libre, ce qui se traduirait par une augmentation du pourcentage de rappel correct des items répétés mais également par une élévation du pourcentage d'intrusions des items présentés une seule fois. Comme leurs résultats corroboraient plutôt la première hypothèse, ils en concluaient, d'une part que c'était le processus de recherche qui se trouvait affecté par les dispositions expérimentales, d'autre part, que la dissociation opérée par Anderson et Bower entre processus de recherche et de décision était illusoire. On pourrait croire qu'il s'agit là d'une expérience cruciale et que les résultats obtenus entament sérieusement la crédibilité de la théorie des deux processus puisque l'existence de ces deux processus reste indémontrable.

Toutefois Hunt (1976) a contesté le fait qu'au moins dans les conditions expérimentales utilisées, un changement de critère doit nécessairement se manifester par une augmentation corrélative des intrusions provenant des items non répétés. Par conséquent à ses yeux, la démonstration de Ritter et Buschke n'invalide nullement la théorie des deux processus. Il présente d'ailleurs lui-même des résultats qui

montrent que lorsqu'on ne demande pas aux sujets de décider à quelle liste les items appartiennent, c'est-à-dire lorsqu'on neutralise les processus de décision, on observe cette fois au fil des essais, une augmentation du pourcentage de rappel correct des items répétés, ce que ne pourrait expliquer l'hypothèse concurrente.

Si, comme Tulving (1976) l'indique, l'argument invoqué par Anderson et Bower pour dissocier les processus de recherche et de décision n'est pas très convaincant, on n'est pas plus séduit par les entreprises de ceux qui visent à montrer que les phénomènes de non apprentissage observés dans ces circonstances sont uniquement dus à une déficience des processus de recherche.

Peut-être y a-t-il alors d'autres manières de procéder pour tenter d'y voir clair.

C'est à notre avis, durant la période postérieure à l'année 1972 que va s'opérer une restructuration des concepts jusqu'alors admis. Il est incontestable que ce changement de perspectives est à mettre au crédit des résultats empiriques non triviaux produits par l'école de Toronto sous la direction de Tulving. Peut-être ne s'agira-t'il plus alors de rechercher les différences de nature entre le rappel et la reconnaissance, mais d'étudier finement la diversité des modalités d'accès à l'information en mémoire en fonction des conditions d'encodage à l'étude et au test. Par conséquent, si nous poursuivons un moment la réflexion historique que nous avons entreprise à partir de la carte présentée dans le Tabl. V nous pouvons faire quelques observations sur les nouvelles directions que prend la recherche sur la mémoire ces dernières années.

3 - LA PERIODE 73 - 78

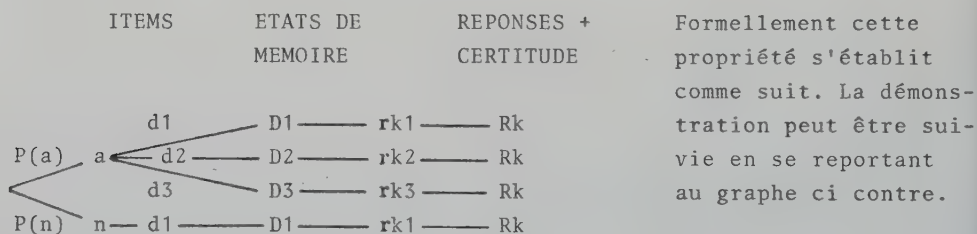
LES MODELES DE FORCE

Lorsqu'on parcourt la littérature de ces années, on constate que les modèles de force sont de plus en plus isolés ; même si Wickelgreen poursuit ses travaux imperturbablement dans la même direction en essayant de tenir compte des avancées de la recherche qui se font dans d'autres perspectives, il apparait de plus en plus que le recours à la seule notion de force est abandonné au profit d'entreprises qui visent à donner un statut moins élémentaire à la représentation de l'in-

formation en mémoire : il est clair que les travaux effectués en linguistique et en psycholinguistique ont eu un effet d'incitation particulièrement positif dans ce domaine.

LES MODELES A ETATS

De la même manière on peut considérer que les modèles à états de mémoire ont à notre connaissance pratiquement disparu de la littérature de ces 5 dernières années. Indépendamment des critiques que nous avons déjà formulées dans le chapitre VIII (en particulier celle qui établit que le fait de recourir à la notion d'états neutralise complètement toute recherche visant à spécifier l'organisation et le format de l'information en mémoire, ce qui caractérise précisément la préoccupation dominante à l'heure actuelle) Vorberg et Schmidt (1975) ont pu montrer qu'il existait une propriété des modèles à états discrets qui ne se trouvait pas vérifiée empiriquement par les données ; établie verbalement cette propriété peut se formuler de la manière suivante : si l'on doit retenir l'hypothèse d'un modèle à états de mémoire, la courbe de probabilité a posteriori doit atteindre une limite basse, supérieure à zéro, qui ne saurait être dépassée par aucune valeur ; autrement dit, dans de tels modèles les sujets ne peuvent pas reconnaître parfaitement des itéms nouveaux sauf s'ils ne manifestent aucun oubli.



Soit 3 états de mémoire D_j tel que $j = 1, 2, 3$ (dans le modèle de Kintsch (1970) $j = 3$ dans le modèle de Bernbach (1967) $j = 2$ et $D_3 = \emptyset$).

Appelons d_j la probabilité pour un item ancien (a) d'être dans un de ces états : $d_j = P(D_j/a)$.

Soit R_k les réponses des sujets affectées d'un niveau de certitude donnée : $k = 1 \dots n$.

Soit $P(R_k/D_j)$ la probabilité de donner une réponse pondérée par la certitude en fonction d'un état de mémoire ; ou encore pour simplifier.

$$r_{kj} = P(R_k/D_j) \text{ où } \sum_k r_{kj} = 1 \text{ pour } j = 1, 2, 3$$

Soit a et n les items anciens et nouveaux respectivement, et $P(a)$ $P(n)$ leurs probabilités a priori d'apparition.

La probabilité a posteriori $P(a/R_k)$ se trouve définie par le théorème de Bayes :

$$P(a/R_k) = \frac{P(R_k/a) P(a)}{P(R_k/a) P(a) + P(R_k/n) P(n)}$$

$$\text{Dans ces conditions : } P(R_k/a) = \sum_{j=1}^3 P(R_k/D_j) P(D_j/a)$$

$$\text{ou encore} \quad = r_{k1} d_1 + r_{k2} d_2 + r_{k3} d_3$$

$$P(R_k/n) = P(R_k/D_1) = r_{k1}$$

Par remplacement nous obtenons :

$$P(a/R_k) = \frac{(r_{k1} d_1 + r_{k2} d_2 + r_{k3} d_3) P(a)}{(r_{k1} d_1 + r_{k2} d_2 + r_{k3} d_3) P(a) + (r_{k1}) P(n)}$$

En substituant $1 - P(a)$ à $P(n)$ et en divisant chaque terme par r_{k1} nous obtenons :

$$P(a/R_k) = \frac{d_1 P(a) + \left(\frac{rk_2}{rk_1} d_2 + \frac{rk_3}{rk_1} d_3 \right) P(a)}{d_1 P(a) + 1 - P(a) + \left(\frac{rk_2}{rk_1} d_2 + \frac{rk_3}{rk_1} d_3 \right) P(a)}$$

Etant donné que le terme $\left(\frac{rk_2}{rk_1} d_2 + \frac{rk_3}{rk_1} d_3 \right) P(a)$ n'est pas nul,

on peut donc dire que le côté droit de l'équation est au moins égal à :

$$d_1 P(a) / d_1 P(a) + 1 - P(a)$$

$$\text{Autrement dit : } P(a/R_k) \geq \frac{d_1 P(a)}{d_1 P(a) + 1 - P(a)} > 0 \text{ pour}$$

d_1 et $P(a) \neq 0$

Puisque dans une expérience de reconnaissance $P(a)$ n'est jamais nulle on voit bien que la courbe de probabilité a posteriori ne peut atteindre 0 que si l'on admet $d_1 = 0$, c'est-à-dire que les items anciens ne se trouvent jamais dans l'état D_1 , c'est-à-dire encore qu'ils ne sont jamais oubliés.

Par conséquent si l'on réussit à montrer que la courbe de probabilité a posteriori a une asymptote basse de 0 quand l'oubli n'est pas nul, on aura mis en contradiction les modèles à états avec une de leurs prédictions.

C'est ce que font Vorberg et Schmidt : utilisant les résultats empiriques obtenus dans les expériences de Kintsch (1968,b), Kintsch et Carlson (1967), Murdock (1974), Murdock et Dufty (1972), Murdock et Wells (1974), Bernbach et Kupchak (1972), ils montrent que les courbes de probabilité a posteriori atteignent bien une asymptote basse où $P(a/R_k) = 0$ bien que manifestement l'oubli des sujets soit loin d'être nul. Ils en concluent par conséquent que tant que les modèles à états permettent aux items anciens de se trouver dans l'état D_1 , les résultats empiriques prouvent leur inadéquation.

La tendance historique de ces modèles à disparaître n'est donc

pas un simple effet de mode, elle correspond à la fois à leur incapacité de résister à certaines contre épreuves formelles et à la prise de conscience des psychologues de la nécessité de passer à une grammaire de la connaissance qui soit plus puissante que celle qui sous tend de tels modèles. En somme, les modèles à états discrets sont à la mémoire humaine, ce que les grammaires à états finis ou les grammaires de Kleene étaient au langage naturel : ils formalisent convenablement certains aspects superficiels de la mémoire mais sont incapables de rendre compte d'autres caractéristiques plus profondes, que seul un type de grammaire plus puissant est à même d'expliquer.

- STRUCTURES ET PROCESSUS -

Ceci nous conduit tout naturellement à essayer de caractériser les grandes directions que prennent les recherches contemporaines sur la mémoire ; nous en distinguerons deux : l'une qui met l'accent sur l'organisation des connaissances dans la mémoire humaine, l'autre qui insiste davantage sur les processus mis en oeuvre pour traiter l'information dans certaines conditions : la première perspective est plutôt structuraliste, la seconde est plutôt fonctionnaliste.

Toutefois il ne faut pas trop exagérer cette distinction. En fait, comme le notent bien des auteurs, il est impossible de distinguer aussi nettement la structure et les processus : "une des distinctions les plus primitives que les hommes aient faite dans leur recherche pour comprendre la nature a été celle qu'ils ont effectuée entre l'être et le devenir, la substance et le changement. La spéculation théorique dans la psychologie cognitive, insiste également sur la nature dualiste de l'esprit, l'esprit comme entité et l'esprit comme processus. Une longue tradition a établi que les "contenus" de l'esprit existent en un certain sens indépendamment des "processus" qui les constituent, les transforment et les utilisent. Par conséquent quand nous étudions la mémoire nous sommes confrontés à deux grandes questions : quelle est sa structure et quels sont les processus qui opèrent sur elle. Bien que le courant théorique du traitement de l'information ait surtout insisté sur le fonctionnement du système mnésique, il n'a pas entièrement négligé le problème de la nature et des propriétés de l'information qui est traitée. On ne peut pas continuer plus longtemps à se poser des questions sur la formation des "traces", les opérations

d'encodage et de recodage, la nature des processus de récupération, sans désirer savoir ce qui est retenu et ce qui est retrouvé en mémoire" (Tulving, Bower 1974) (v. aussi Aaronson, 1978).

Par conséquent, même si l'on ne saurait caractériser les deux courants cités plus haut comme se spécialisant l'un dans la découverte de la structure de la mémoire, l'autre dans l'élucidation des processus responsables de la constitution de cette structure, on peut cependant relever dans les travaux postérieurs à 1973, deux orientations assez marquées qui se manifestent par des différences aussi bien sur le plan des objectifs théoriques que des considérations expérimentales.

La première est directement ou indirectement liée aux recherches réalisées en intelligence artificielle ou en simulation: elle a donné lieu à des travaux comme ceux d'Anderson et Bower (1973, 1974), de Kintsch (1974) d'Anderson (1976) et de Le Ny (1978).

La seconde se situe davantage dans la continuité de la tradition de la psychologie de laboratoire : c'est dans cette perspective qu'à notre avis il faut placer les recherches de Tulving et de ses collaborateurs. (Tulving, Thomson, 1973 ; Tulving, Bower, 1974 ; Tulving, 1976), celles de Craik et Lockhart, (1972) sur la profondeur de traitement (Craik, 1973 ; Craik, Jacoby, 1976 ; Craik et Tulving, 1975), celles de Bransford Franks et Barclay sur l'intégration et la flexibilité sémantiques et la théorie de la résonance (Bransford, Franks, 1976) ; Bransford, Franks, Morris et Stein, 1978), celles de Murdock (1974), Murdock, Anderson (1975) sur l'organisation temporelle de la mémoire épisodique, et celles d'Ehrlich (1975, 1976, 1977) sur l'apprentissage et la mémoire.

Bien entendu ces deux courants ne s'ignorent pas : une bonne preuve de cela c'est que l'on voit paraître dans la littérature des articles cosignés des représentants de chacune de ces deux approches.

Toutefois comme nous l'avons signalé ci-dessus, il existe des manières différentes d'aborder les problèmes et c'est ce que nous voudrions rapidement caractériser ici.

Quels sont les objectifs théoriques poursuivis dans l'un et l'autre cas ? Pour une recherche orientée vers le contenu ou la structure, le but central consiste à essayer de comprendre l'analyse sémantique des énoncés effectuée par l'homme, c'est à dire à déterminer les relations existant entre les unités de signification et les mots, les énon-

cés, les phrases, et même les textes ou les discours.

Pour une recherche davantage orientée vers les processus, l'objectif prioritaire est de comprendre la manière dont l'être humain traite l'information dans certaines catégories de tâches (rappel, reconnaissance, acquisition de concepts, résolution de problèmes) ainsi que les tactiques ou les stratégies qu'il utilise.

Dans le premier cas l'unité de base qui sera utilisée sera la proposition comme moyen optimal de rendre compte de l'organisation des connaissances. Dans le second cas, l'unité qui reste la plus utilisée, bien qu'il y ait des exceptions est le mot situé ou non dans un contexte.

L'école structuraliste met particulièrement l'accent sur l'organisation à long terme de la mémoire, c'est à dire en définitive sur le format représentationnel de la connaissance ; pour l'école fonctionnaliste ce qui est important, c'est soit la mémoire dite épisodique, soit cette partie active de la mémoire qu'on appelle mémoire de travail et qui est à l'oeuvre dans la perception, la rétention et la récupération d'une information vouée à une extinction rapide, puisqu'elle n'a d'utilité pour le sujet que dans le cadre strict des expériences de laboratoire.

Alors que dans ce type de mémoire l'information est souvent organisée suivant son ordre de traitement dans le temps (voir comment Murdock présente son modèle de type "train à bande", et Tulving, l'organisation temporelle en mémoire épisodique), les contraintes sur le format de la représentation sont beaucoup plus importantes dans le courant structuraliste. La représentation doit être capable d'exprimer toute conception formulable ou compréhensible par l'homme ; elle doit permettre une recherche efficace et une accessibilité relative même quand les connaissances croissent de manière encyclopédique ; le codage doit s'effectuer à un niveau d'abstraction suffisant pour ne pas être lié à la spécificité des langues ou à la diversité des informations perceptives, linguistiques ou figuratives ; elle doit impliquer un minimum de catégories formelles ; enfin la structure doit être modifiable, ce qui suppose que le dispositif soit doté d'opérations de concaténation lui permettant de multiplier les prédications emboî-

tées et de prédiquer de nouvelles informations (Anderson et Bower 1973) ou des procédures de production (Anderson 1976) qui commandent dans certaines conditions les changements à opérer dans la mémoire.

Bien entendu la nature des préoccupations théoriques influence directement ou indirectement les questions empiriques posées, la méthodologie utilisée et les types de données examinées.

Les chercheurs qui explorent la structure de la mémoire sémantique se posent généralement des questions relatives à la capacité maximale du système lorsque celui-ci travaille dans des conditions optimales.

Les chercheurs orientés vers une analyse des processus s'interrogent plutôt sur les performances moyennes du système. Les premiers considèrent en priorité les aspects de la connaissance qui seraient communs à la plupart des tâches que la vie quotidienne nous impose.

Les seconds sont davantage intéressés par les modalités de traitement spécifiques mises en oeuvre dans certaines épreuves. Dans le premier cas il paraît plus approprié de faire varier les diverses propriétés de l'information traitée, dans le second cas ce sont les exigences propres aux tâches (degré d'attention, de mémoire, de compréhension) qui sont systématiquement modifiées, la structure de l'information traitée par les sujets étant le plus souvent appauvrie (listes de mots) ou arbitraire (corpus de phrases). Il n'est pas étonnant dès lors que les chercheurs du premier groupe insistent davantage sur le recueil de données qualitatives, leur permettant d'affiner la représentation qu'ils se font de l'organisation de l'information en mémoire à long terme, tandis que les chercheurs du second groupe tendent à recueillir davantage des données quantitatives relatives aux latences et à la précision des réponses, ce qui les conduit éventuellement à repérer les différentes étapes du traitement de l'information dans des tâches spécifiées.

Comme nous l'avons signalé dans notre introduction, la nature des processus explorés et le type de questions que nous nous posions, nous incitaient à adopter une attitude plutôt fonctionnaliste. Ceci ne signifie pas que nous nous désintéressions des problèmes de l'organisation de la mémoire. D'ailleurs comme nous l'avons déjà fait remarquer ci-dessus, l'orientation fonctionnaliste ne peut éviter tôt ou tard de se poser le problème du format de la trace, si elle veut étudier de manière plus pertinente les processus de traitement à l'oeuvre dans

des tâches comme le rappel, la reconnaissance ou le choix forcé. Nous aurons l'occasion de revenir plus loin sur ces questions, mais avant cela il nous paraît nécessaire de nous interroger sur l'apparente évidence d'une application de la TDS à la mémoire.

II - DISPOSITIFS IDEaux ET OPERATEURS REELS : DU BON USAGE DE L'ANALOGIE

La démarche générale qu'illustre finalement l'application de la TDS à la mémoire, a consisté pour les psychologues à percevoir les similitudes existant entre des situations apparemment très éloignées : en effet , après analyse, le comportement qui consiste à procéder à un choix optimal en situation d'incertitude paraît finalement assez proche de celui qui permet de détecter un signal dans un bruit de fond avec un minimum d'erreurs ; cette conduite elle-même est assez voisine de celle qui caractérise la reconnaissance d'items pertinents dans une liste qui comporte également des leurres susceptibles d'entraîner la confusion dans l'esprit des sujets.

Apparemment cette conduite de la métaphore peut se justifier par un souci légitime d'économie et par une volonté d'exploiter les possibilités de généralisation théorique qui se présentent : ainsi, le modèle construit pour rendre compte d'un secteur de la réalité est-il importé dans d'autres domaines, où l'on teste sa capacité d'adaptation. Il y a cependant des glissements subtils au niveau sémantique, qui, si l'on n'y prend pas garde, peuvent mettre en cause la syntaxe du modèle. Comme le dit Saint Sernin (1973, P. 290) : "La tâche la plus difficile, dans des recherches logiques sur la décision n'est pas de mettre en évidence les particularités syntaxiques des théories, qui sont au fond très classiques, mais d'explicitier les règles de correspondance et les conditions d'irréductibilité entre problèmes empiriques et modèles mathématiques de décision".

1 - LA THÉORIE DE LA DÉCISION STATISTIQUE

Le problème qui se pose à ceux qui doivent procéder à des décisions statistiques peut-être résolu de la même manière que celle qui était préconisée par Thurstone et Blackwell quand ils s'efforçaient de répon-

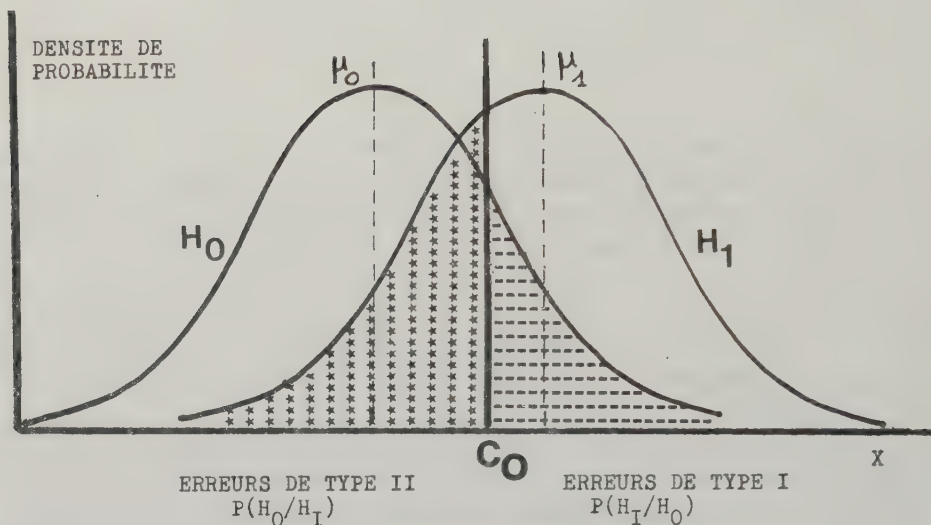


FIGURE 60

Test d'hypothèses dans la théorie de la décision statistique

x	$P(x/H_1)$	$P(x/H_0)$	$RV = \frac{P(x/H_1)}{P(x/H_0)}$	Critère
I	0/225	25/225	0	
2	25/225	50/225	1/2	c_1
3	50/225	75/225	2/3	c_0
4	75/225	50/225	3/2	c_2
5	50/225	25/225	2	
6	25/225	0/225	∞	

TABLEAU VIII

Probabilité de x étant donné l'une ou l'autre hypothèse et rapports de vraisemblance dans l'exemple des cartes.

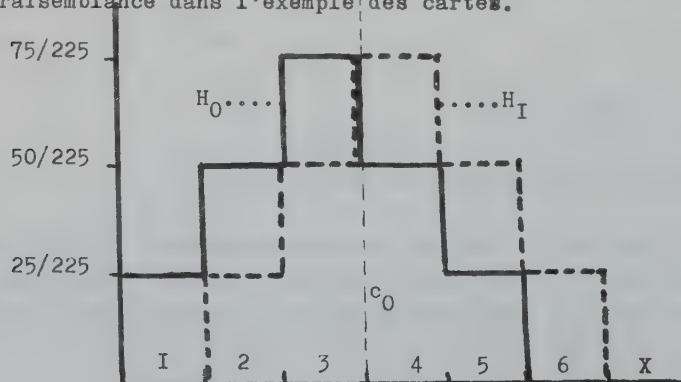


FIGURE 61

Distributions de x/H_1 et x/H_0 dans l'exemple des cartes (voir texte)

dre aux questions posées par l'analyse de la discrimination.

Dans la Fig. 60 La distribution de gauche est associée à l'hypothèse nulle (H_0) ; celle de droite à l'hypothèse informative (H_1); H_0 signifierait que la moyenne μ d'une population de mesures est égale à une certaine valeur μ_0 ; H_1 que cette moyenne est égale à la valeur μ_1 . Sur la base d'une observation x , l'une ou l'autre hypothèse est acceptée.

Pour construire un test statistique, on divise l'axe des x en deux régions, en choisissant un critère (C_0) de telle manière que les valeurs de x inférieures à C_0 conduisent à l'acceptation de H_1 . La localisation du critère déterminera les probabilités relatives des deux types d'erreurs : les erreurs de type 1 qui correspondent à l'acceptation de H_1 alors qu' H_0 est vraie, et les erreurs de type 2 qui conduisent à accepter H_0 alors qu' H_1 est vrai. Si l'on veut ajuster les probabilités de ces erreurs en fonction de leur coût respectif on doit choisir parmi plusieurs règles celle qui paraît la plus pertinente compte tenu des objectifs fixés.

Suivant en cela les principes définis par Neyman et Pearson (1933), la règle la plus couramment utilisée consiste à fixer arbitrairement les probabilités d'une erreur de type 1 à .05 ou .01 (niveau de confiance couramment admis dans les tests statistiques) et à choisir le critère de telle manière qu'on minimise la probabilité d'une erreur de type 2. La meilleure façon de procéder pour ces auteurs, consiste à calculer pour une valeur donnée de x , le rapport de vraisemblance, c'est à dire le rapport entre l'ordonnée de la distribution de H_1 et l'ordonnée de la distribution H_0 .

Les travaux de Wald (1950)⁰ qui s'inscrivent dans la continuité de ceux de Neyman et Pearson, ont de plus montré, que des règles tout à fait différentes de décision, telles que : maximiser la proportion de décisions correctes, ou maximiser la valeur attendue d'une décision, ou une combinaison pondérée, se trouvaient unifiées au moyen de cette notion de rapport de vraisemblance. Par conséquent un tel concept permettait de traiter la plupart des règles de décision qu'un observateur était susceptible d'adopter, et d'identifier la place des critères sur l'axe des x .

Habituellement, au lieu de considérer la probabilité d'une erreur de type 2 on prend son complément, c'est-à-dire la probabilité d'ac-

cepter H_1 quand elle est vraie, ce qu'on appelle encore la puissance du test. On voit bien dès lors que disposant des valeurs de $P(H_1/H_1)$ et de $P(H_1/H_0)$ on peut construire graphiquement la courbe d'efficacité du décideur en fonction des divers critères qu'il utilise.

Prenons un exemple : supposons qu'un E. dispose d'un paquet de 450 cartes sur lesquelles se trouvent figurés de 1 à 5 points selon la distribution suivante :

Nombre de points sur les cartes	Nombre de cartes dans le paquet
1	50
2	100
3	150
4	100
5	50

Il décide d'ajouter un point supplémentaire sur la moitié des cartes de chaque classe de la distribution. Puis les ayant toutes mélangées il demande à un sujet de classer les cartes en deux paquets : celles qui ont reçu un point supplémentaire ce sera notre hypothèse H_1 , et celles qui n'en ont pas reçu : ce sera notre hypothèse nulle H_0 .

Si celui-ci raisonne comme un opérateur statistique il constate que $P(H_1) = P(H_0) = .50$,

qu'il peut faire deux types d'erreurs :

les erreurs de Type 1 : $P(H_1 / H_0)$

les erreurs de Type 2 : $P(H_0 / H_1)$,

qu'il dispose à chaque fois d'une information x correspondant au nombre de points sur la carte de (1 à 6),

qu'il peut calculer pour chaque x la probabilité conditionnelle de cette observation étant donné qu'un point a été ajouté (H_1) ou non (H_0) (Tabl. VIII) .

Ces données lui permettent de construire les distributions de x / H_1 et H_0 et de calculer le rapport de vraisemblance de H_1 en fonction de H_0 (Fig. 61) .

Il peut dès lors adopter une règle de décision susceptible par exemple de maximiser le nombre de décisions correctes.

Dans ce cas il choisira un critère C_0 tel que :

$$(RV = 2 / 3) < c_0 < (RV = 3 / 2)$$

Autrement dit, il appliquera la règle :

choisir H_0 quand $x \leq 3$ et H_1 quand $x > 3$

Il peut dès lors calculer le pourcentage de décisions correctes (. 67) qu'il effectuera en procédant de cette manière ainsi que le pourcentage d'erreurs de type I (. 33).

S'il décide d'adopter un critère plus lâche (c_1) ou plus strict (c_2), on constate immédiatement qu'en disposant des mêmes informations les proportions de décisions correctes et erronées varient par rapport au cas envisagé précédemment (Tabl. IX)

Enfin, compte-tenu des trois critères adoptés successivement, il sera possible de tracer la courbe d'efficacité du décideur, en fonction de la puissance du test ($P(H_1 / H_1)$) et des erreurs de Type I ($P(H_1 / H_0)$) (v. Fig. 62)

Cet exemple nous a permis d'illustrer rapidement les éléments principaux de la théorie de la décision statistique, mais il nous permet également de mettre l'accent sur un point qui nous paraît capital : la possibilité qui est offerte par ce modèle, de confronter les conduites optimisées d'un décideur idéal à celles d'un décideur réel, et par conséquent d'identifier au plan psychologique, les facteurs susceptibles d'intervenir dans le choix des règles et la localisation des critères de décision.

Si "les mathématiques de la décision reposent sur la dissociation entre décideur abstrait et décideur réel", et si "la détermination qu'elles font des calculs du premier, implique la négation des particularités et des dispositions du second" (Saint Sernin, 1973, P. 309), il n'y a à cet égard que deux solutions possibles : ou rejeter dans l'irrationnel, l'imaginaire, le désir, l'incalculable, ce qui dans la conduite du décideur réel ne s'identifie pas à celle du décideur abstrait, ou considérer que la rationalité mathématique, pour fondamentale qu'elle soit n'est qu'une rationalité régionale et que la psychologie des décisions peut traiter rationnellement, non pas une réalité résiduelle, mais une réalité plus complexe que celle que s'est construite à bon escient la théorie mathématique. Il nous semble, qu'au moins dans le texte cité, c'est à la première position que se rallie

CRITERE OPTIMAL	
$P(H_I/H_I)$ CORRECT $\frac{75+50+25}{225} .67$	$P(H_O/H_I)$ ERREUR II $\frac{50+25}{225} .33$
$P(H_I/H_O)$ ERREUR I $\frac{50+25}{225} .33$	$P(H_O/H_O)$ CORRECT $\frac{75+50+25}{225} .67$

CRITERE + LACHE (c1)	
$P(H_I/H_I)$ CORRECT $\frac{50+75+50+25}{225} .89$	$P(H_O/H_I)$ ERREUR II $\frac{25}{225} .11$
$P(H_I/H_O)$ ERREUR I $\frac{75+25+50}{225} .67$	$P(H_O/H_O)$ CORRECT $\frac{25+50}{225} .33$

CRITERE + STRICT (c2)	
$P(H_I/H_I)$ CORRECT $\frac{50+25}{225} .33$	$P(H_O/H_I)$ ERREUR II $\frac{75+50+25}{225} .67$
$P(H_I/H_O)$ ERREUR I $\frac{25}{225} .11$	$P(H_O/H_O)$ CORRECT $\frac{25+50+75+50}{225} .89$

TABEAU IX

Matrices stimulus réponses où figurent les probabilités conditionnelles des réponses correctes et des erreurs I et II selon les critères de décision choisis.

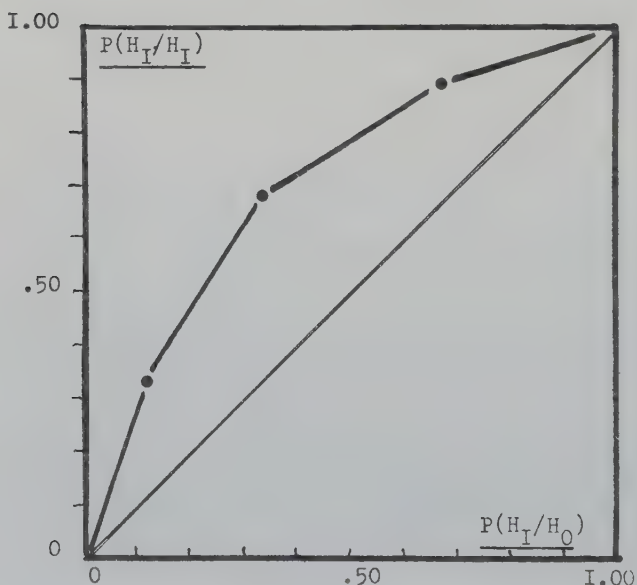


FIGURE 62

Courbe d'efficacité du décideur dans l'exemple des cartes.

Saint Sernin, même s'il insiste ultérieurement sur la nécessité de développer une sociologie et une psychologie de la décision. Il poursuit en effet de la manière suivante (ibidem - p. 309) : "ces conditions mathématiques et technico-industrielles de la décision délimitent, du point de vue théorique et pratique, le champ d'action d'un décideur rationnel au niveau des calculs. Il faut, en revanche, considérer les aspirations, les exigences éthiques et la constitution empirique des agents réels pour comprendre comment les hommes s'identifient partiellement aux décideurs abstraits des théories, tout en ayant un comportement irréductible au calcul". On retrouve ici sans étonnement le clair obscur philosophique d'un dualisme raison-passion.

La seconde position, que nous défendons, consiste au contraire à dire qu'il faut identifier la ou les rationalités propres aux décideurs réels, en commençant par les comparer aux décideurs abstraits, mais sans d'emblée prévoir que ce qui tombe hors de cette comparaison constitue un résidu irréductible au calcul (V. Tiberghien et coll. 1972).

Cette position n'est pas de simple convenance épistémologique, elle s'articule sur un mouvement historique qui nous paraît constitutif de la psychologie elle-même. Que l'on prenne la psychophysique, la psychologie sociale, la psychologie génétique, la psycholinguistique etc..., ces différents secteurs ont construit leur légitimité spécifique, dans une comparaison ou une confrontation des données empiriques à des modèles de comportement soit produits ailleurs soit produits par un secteur différent de la psychologie : c'est en effet avec ses moyens et ses méthodes propres que la psychologie est capable de montrer que le locuteur réel ne s'identifie pas complètement au locuteur abstrait de la linguistique, que le sujet connaissant réel ne se confond pas totalement avec le sujet épistémique, que l'individu en groupe n'est pas totalement identifiable au représentant d'une classe sociale etc ...

C'est en quelque sorte dans ce désaccord toujours possible et toujours recherché entre le modèle et la réalité que réside la dynamique de la recherche en psychologie et son aspect (parfois) iconoclaste (Lecocq, 1975)

De ce point de vue nous considérons comme parfaitement compatible avec ce qui a été dit ci-dessus, la position de Le Ny relative aux rapports (intrapyschologiques cette fois) entre la psychologie

différentielle et la psychologie générale (Le Ny, 1976, 5). "Je considère pour ma part, dit-il, qu'il n'est possible ni théoriquement ni expérimentalement d'aborder de façon correcte les problèmes de psychologie différentielle sans passer au préalable par les concepts de la psychologie générale. Autrement dit, on ne saurait étudier convenablement comment et pourquoi les hommes sont différents les uns des autres sans avoir regardé de près comment ils sont identiques ; c'est une idée qui d'ailleurs me paraît faire son chemin en psychologie différentielle. Elle implique que l'on considère comme complémentaires (mais non symétriques) la démarche qui consiste à essayer d'atteindre les phénomènes et les processus psychologiques en négligeant épistémologiquement les différences interindividuelles et celle qui met l'accent sur ces dernières".

Ce développement n'a rien d'une digression ; si nous l'avons entrepris c'est que nous y voyons l'indice d'une lacune dans l'application de la TDS à la mémoire ; mais n'anticipons pas.

2. LA THEORIE DE LA DETECTION DU SIGNAL

La TDS s'est développée dans les années 50 sous l'impulsion de mathématiciens et d'ingénieurs des universités de Michigan, Harvard et du MIT. Au symposium de 1954, consacré à la théorie de l'information de nombreuses contributions s'appuyaient soit sur les travaux de statistiques mathématiques de Neyman et Pearson (1933), Wald (1947-1950) Grenander (1950) soit sur les travaux d'ingénieurs des communications tels que Shannon (1948-1949), Woodward et Davies (1952), Reich et Swerling (1953) et bien d'autres encore.

La détection de signaux électromagnétiques en présence de bruit était considérée alors comme équivalente au test d'hypothèses statistiques. Par conséquent toute une partie de la TDS s'identifiait presque complètement à la théorie de la décision statistique.

Le bruit seul était assimilé à l'hypothèse nulle (H_0), le signal + le bruit à l'hypothèse informative (H_1).

L'importance prise au niveau international par la détection de signaux radar exigeait évidemment une analyse sérieuse de la variabilité des critères de décision lors de la surveillance et des diverses règles de décision qui pouvaient être adoptées.

Dans ce contexte, les erreurs de Type I correspondent à des faus-

ses alarmes, et les erreurs de type 2 à des omissions. Si d'un point de vue strictement humanitaire l'une et l'autre erreur sont redoutables, leur coût respectif peut varier d'une part en fonction des menaces existantes, d'autre part en fonction des ripostes disponibles.

Dans une telle perspective l'unification des règles de décision sous le concept de rapport de vraisemblance, constituait un progrès indubitable et permettait de déboucher sur une analyse en termes de courbe d'efficacité du récepteur (ROC). La ROC est le graphe de la covariation de $1 -$ la probabilité d'une erreur de type 2, c'est à dire la puissance du test en statistiques ou la probabilité de détection correcte ici, $[1 - P(H_0/H_1) = P(H_1/H_1)]$, et de la probabilité d'une erreur de type 1 (fausses alarmes en détection: $P(H_1/H_0)$).

Cette analyse en termes de courbes d'efficacité du récepteur, permet de mesurer de manière en principe indépendante, la sensibilité de l'observateur (c'est à dire sa capacité de discriminer le signal du bruit : indice d') et l'effet de certains facteurs influençant la localisation du critère de réponse sur l'axe d'observation, (c'est à dire la valeur du rapport de vraisemblance au point où se trouve situé le critère et qui fournit un point de coordonnées permettant de construire la ROC : indice β).

Toutefois cette théorie de la détection serait assez limitée sur le plan psychologique si elle n'était complétée par une théorie des détecteurs idéaux, dont l'objectif est précisément, comme dans le cadre de la théorie de la décision statistique, de comparer un détecteur optimal dans des conditions données à un observateur humain placé dans les mêmes conditions.

Comme le déclarent Green et Swets (1966) dans l'introduction de leur livre (p. 2) : "cette partie de la théorie de la détection issue des travaux sur les communications électroniques, vise à spécifier le détecteur mathématiquement idéal et par conséquent la sensibilité idéale en fonction des paramètres mesurables des signaux et du bruit interférant pour différents types de signaux. Cette structure théorique définit des variables physiques pertinentes en termes quantitatifs. Elle décrit également les effets d'un changement dans ces variables et la manière dont l'incertitude concernant les valeurs spécifiques de celles-ci affectera certains détecteurs. Cet étalonnage normatif permet de juger comment l'efficacité des processus sensoriels humains peut varier en fonction des modifications affectant les stimulus et par conséquent de faire des inférences sur le type et la quantité d'in-

formation sensorielle utilisée par l'observateur, ainsi que sur la nature du traitement sensoriel".

Si l'on accepte cette définition on se trouve donc confronté à trois problèmes :

1) le détecteur idéal doit être un décideur idéal,

2) comment définir un détecteur-décideur idéal ?

3) qu'apporte la comparaison d'un détecteur-décideur idéal à un observateur réel ?

Que le détecteur idéal doive être un décideur idéal est évident, sinon on ne comprendrait pas le passage de la théorie de la décision statistique à celle de la détection du signal. Néanmoins pour fixer les idées donnons un exemple relativement trivial (Green et Swets 1966 P. 152).

Le problème de détection peut se définir de la manière suivante : soit $x(t)$ une forme d'onde définie sur un intervalle de temps allant de 0 à T ; le détecteur doit décider si cette onde appartient au bruit seul ou au signal. Le signal lui même peut-être une onde définie exactement, mais il peut-être également spécifié statistiquement, il peut-être un seul parmi M signaux orthogonaux de phase inconnue, un échantillon du bruit etc...

Le problème est de comprendre comment le détecteur traitera l'onde $x(t)$ de manière à optimiser sa décision étant entendu que les objectifs de celle-ci sont précisés.

Si ce qui a été dit dans les pages précédentes est juste, le détecteur optimal fondera sa décision sur le rapport de vraisemblance ou une fonction monotone de celui-ci (p.e. le logarithme naturel du rapport de vraisemblance) :

soit $f[x(t)/b]$ la densité conditionnelle de l'onde étant donné qu'il s'agit du signal.

le rapport de vraisemblance est par conséquent :

$$l[x(t)] = \frac{f[x(t)/s]}{f[x(t)/b]}$$

La comparaison de cette valeur du rapport de vraisemblance à un critère donné permettra au détecteur de prendre une décision. De plus les probabilités d'acceptations correctes et de fausses alarmes pourront être déterminées par les intégrales suivantes :

$$P(S/s) = \int_k^{+\infty} g \{ 1 [x(t)] / s \} dl [x(t)]$$

$$P(S/b) = \int_k^{+\infty} g \{ 1 [x(t)] / b \} dl [x(t)]$$

où $g \{ 1 [x(t)] / s \}$ et $g \{ 1 [x(t)] / b \}$ sont les fonctions de densité conditionnelle du rapport de vraisemblance de l'onde $x(t)$ étant donné qu'il s'agit du signal ou du bruit.

Il y a donc trois étapes dans la procédure :

déterminer les fonctions de densité pour le signal et pour le bruit, calculer le rapport de vraisemblance, et déterminer les probabilités d'AC et de FA.

C'est cette troisième étape qui est fondamentale pour la définition d'un détecteur idéal et l'évaluation de sa performance : elle permet en effet de relier les probabilités des différentes décisions prises aux paramètres physiques du signal et du bruit.

Il n'y aura donc pas un seul détecteur idéal, mais une variété de détecteurs fonctionnant "idéalement" dans une situation de détection déterminée. Le détecteur est idéal, dans la mesure où c'est un dispositif physique susceptible de traiter un type et une quantité d'information donnée, en fonction des caractéristiques physiques du signal et du bruit qu'il est capable d'analyser.

Si l'information fournie est suffisamment limitée, il y aura des circonstances où l'observation effectuée sera ambiguë et où des erreurs se produiront. Le dispositif qui fait le moins d'erreurs possible dans ces situations est par définition un observateur idéal.

On comprend dès lors l'intérêt que peut représenter pour une psychologie de la perception, la comparaison systématique des observateurs humains et des dispositifs physiques idéalement capables de détecter un signal sur un bruit de fond. Sans entrer dans le détail,

ce qui n'est pas ici notre propos, indiquons cependant quelques unes des possibilités offertes par une telle comparaison

● De manière très générale, disons tout d'abord, que cette activité de comparaison permet la mise en oeuvre d'un principe d'économie auquel la méthode scientifique tient beaucoup. Si en effet des modifications contrôlées introduites dans la situation stimulus rendent le signal plus difficile à détecter pour un observateur idéal il n'est pas surprenant que les mêmes conditions puissent produire le même effet sur un observateur réel ; il n'est par conséquent nul besoin dans ce cas d'expliquer les variations de la performance en inventant des mécanismes psychologiques alors qu'une définition précise des paramètres du signal et du bruit suffisent à rendre compte de ces variations.

● D'autre part, si l'on connaît bien les caractéristiques du dispositif de détection idéal, la courbe d'efficacité du récepteur peut être prédite à partir des mesures effectuées sur le signal et le bruit et de la connaissance de leur distribution statistique.

● Si l'on compare une ROC empirique à celle prédite par différents dispositifs de détection, on peut alors procéder à des inférences sur les caractéristiques d'un observateur humain. En faisant varier les conditions physiques de l'expérience, on peut prédire les changements de la forme de cette courbe ; en comparant de tels changements obtenus avec des dispositifs de détection idéaux, à ceux susceptibles d'être enregistrés lorsqu'un observateur réel est soumis aux mêmes variations expérimentales, il est possible d'affiner encore la représentation théorique qu'on peut se faire de telle ou telle partie du système sensoriel humain.

● De plus, parmi les dispositifs idéaux susceptibles de répondre aux exigences d'une tâche de détection donnée, il est possible que les performances de tel ou tel s'ajustent mieux aux performances recueillies sur un observateur humain ; on dispose alors d'un moyen puissant de se représenter les mécanismes psychophysiologiques à l'oeuvre dans le traitement et l'intégration de l'information entrante : c'est le cas par exemple du modèle de détecteur de l'énergie, qui passe pour un assez bon analogue du processus de détection auditive de l'homme.

● Enfin, s'il est vrai que la théorie de la détection ne spécifie pas à proprement parler ce qu'est une observation, sauf en considérant qu'il s'agit d'une information utilisée par le dispositif pour effectuer un choix parmi les hypothèses, il est néanmoins intéressant de

voir par exemple si les mêmes procédures de décision sont à l'oeuvre lorsqu'on travaille avec des modalités sensorielles peu exploitées comme le toucher (Gaussin, Hupet, 1972) ou éventuellement le goût, ou si les prédictions de la TDS s'appliquent à des situations où les observations peuvent être sommées, combinées ou choisies (v. Gaussin, 1972, a, b). Bien entendu, on s'éloigne ici des paradigmes de détection les plus "purs", mais c'est bien parce qu'on peut recourir à des détecteurs idéaux, qu'il est possible de s'approcher progressivement de l'analyse de situations plus complexes.

3 - L'APPLICATION DE LA TDS À LA MÉMOIRE

Nous avons eu l'occasion de montrer dans le chapitre I, en présentant les travaux d'Egan (1958) comment la théorie de la décision statistique était susceptible de s'appliquer à la mémoire, notamment dans des situations de reconnaissance, aussi n'y reviendrons nous pas.

Le problème auquel nous sommes confrontés ici est de savoir si cette application présente le même degré de validité que dans la théorie précédente. Déjà Green et Swets (1966) étaient très prudents lorsqu'ils présentaient dans leur chapitre 12 les extensions possibles de la TDS à d'autres domaines : "ces applications déclaraient-ils, sont quelque peu marginales, par rapport au courant principal de la TDS et pour la plupart d'entre elles, il n'existe que des données fragmentaires. Ainsi notre intention n'est elle pas de présenter ces données comme une démonstration rigoureuse de l'applicabilité des concepts de la TDS. Simplement, la théorie paraît avoir une valeur potentielle pour les problèmes qui se posent dans les domaines en question et des tentatives sont faites pour explorer ces potentialités" (P. 315).

La question qui vient immédiatement à l'esprit compte tenu de ce qui a été dit précédemment, c'est de savoir si dans le cadre de la psychologie de la mémoire, nous pouvons nous référer à des dispositifs idéaux, dont les performances peuvent être comparées à celles d'opérateurs humains travaillant dans les mêmes conditions ?

A cette question nous pouvons être tentés de répondre oui : par exemple les ordinateurs. Il y aurait ainsi des mémoriseurs idéaux comme il y a des détecteurs idéaux. Néanmoins comme le déclaraient déjà Green et Swets (1966 p. 352) : "si les détecteurs (vs mémoriseurs) idéaux paraissent particulièrement ésotériques ou inhabituels, leur

applicabilité aux observateurs réels serait probablement minimale". De ce point de vue, il nous paraît donc nécessaire de distinguer l'usage courant de l'ordinateur comme instrument permettant le stockage de l'information et les opérations effectuées sur celle-ci, de son usage plus spécialisé dans le cadre de la simulation ou de l'intelligence artificielle.

● Dans le premier cas, ce qui frappe, ce sont les grandes différences qui existent entre le système de traitement de l'information de l'homme et celui des calculateurs. Il apparaît en effet, que dans ces conditions la distance soit trop grande pour qu'une comparaison intéressante puisse être effectuée entre mémoriseurs idéaux et mémoriseurs réels.

En général, dans un ordinateur, l'information traverse l'unité centrale de traitement pour aller en mémoire : celle-ci apparaît alors comme un vaste réservoir d'informations, parfaitement isolées (sauf accident) des vicissitudes de l'environnement. Dans une mémoire humaine, un sous ensemble des "contenus de mémoire" est constamment en train de se modifier et on ne saurait parler d'isolement de la mémoire par rapport à l'environnement, mais au contraire d'interactions permanentes entre eux.

Dans la mémoire humaine l'information se trouve temporellement et historiquement organisée, même si ce n'est pas là son seul mode de structuration. En revanche, la mémoire d'un ordinateur est parfaitement anhistorique ; les informations ne sont pas datées et l'on ne saurait parler de flux ou de changement à leur sujet.

La mémoire humaine est au moins partiellement associative ou adressable par le contenu ; en règle générale (du moins dans l'usage courant qui est fait de l'ordinateur) les informations sont localisées à des adresses : si celles-ci sont connues, l'information est entièrement accessible et disponible, si elles sont perdues l'information est irrécupérable. On ne peut pas parler d'oubli dans ce cas. Ce processus tout ou rien n'est nullement comparable aux activités de récupération qui caractérisent la mémoire humaine : en effet dans celle-ci, les souvenirs sont flous et peu fidèles, mais ils sont souvent susceptibles d'être reconstruits ou restaurés par l'application d'opérations appropriées.

Dans un ordinateur les décisions s'effectuent comme une suite de choix binaires élémentaires ; l'incertitude n'existe pas et la critério-

logie est strictement définie par le programme. Dans une mémoire humaine, le niveau de bruit est si élevé que c'est l'incertitude qui est la loi plutôt que l'exception : dès lors les sujets humains sont davantage des estimateurs que des dispositifs qui réagissent par tout ou rien.

Ces quelques remarques permettent de penser qu'il n'y a pas grand chose à attendre d'une comparaison systématique entre le fonctionnement habituel d'un calculateur et le fonctionnement de la mémoire humaine.

● Dans les années 58-60, les travaux de Newell, Shaw et Simon (1958) ont conduit à une nouvelle représentation de la programmation et à un nouvel usage de l'ordinateur. D'une part en effet, l'ordinateur n'était plus seulement considéré comme un calculateur rapide, mais comme un dispositif capable de manipuler de l'information symbolique, ce qui conduisit les auteurs de ces travaux à envisager dès lors la possibilité de simuler les activités de l'homme. D'autre part, étant donné les exigences d'une telle étude ils contribuaient à la mise au point de nouveaux langages, appelés langages de traitement de listes (IPL, LISP, PLANNER etc...) permettant à la fois de décrire des informations symboliques organisées de manière hiérarchique et d'opérer sur elles : dans ce type de représentation la structure de base des données se résume à un ensemble de paires ordonnées par lesquelles on relie deux places en mémoire, et à des listes de propriétés permettant d'établir une relation spécifique entre deux éléments. En utilisant ces primitives, il est possible de construire des réseaux de mémoire d'une grande complication, ce qui dans l'esprit de leurs auteurs pouvait constituer une approximation de l'organisation de la mémoire humaine.

Notre propos n'est pas ici de passer en revue les diverses solutions qui ont été adoptées pour représenter la mémoire sémantique (v. Denhière , 1975), mais de tenter de répondre à la question que nous posions initialement, c'est à dire les modèles de simulation constituent-ils des mémoriseurs idéaux susceptibles de servir de référence pour atteindre une meilleure compréhension de l'organisation des connaissances humaines, des processus utilisés par l'homme pour traiter l'information et des décisions qu'il doit prendre pour donner une réponse.

Pour notre part, nous pensons que même si historiquement la production de tels modèles a permis de faire d'incontestables progrès

dans certains secteurs de la psychologie, les contraintes qu'ils subissent dans leur construction et les limites qu'ils manifestent à l'heure actuelle dans leur extension, ne sauraient tout au plus nous amener à les considérer que comme des instruments provisoires de comparaison et non comme des étalons.

Par exemple, alors qu'il apparaît très difficile de "découpler" la mémoire (Reitman, 1970) d'autres activités cognitives telles que percevoir, raisonner, résoudre des problèmes ou imaginer, la complexité du travail de programmation et de conception a conduit bien souvent les chercheurs dans ce domaine à construire des systèmes de "mémoire pure" (Restle, 1974) dont la simplification par rapport à la réalité est si grande qu'ils ne peuvent répondre la plupart du temps qu'à des questions dont les limites apparaissent rapidement.

D'autre part, il existe une certaine tendance dans ce type de recherche, à considérer la mémoire sémantique comme une sorte d'invariant sur lequel des opérations pourraient être effectuées.

Ceci à notre avis est dû à trois raisons :

- La première, c'est que les recherches sur la mémoire durant ces dernières années se sont souvent effectuées indépendamment de préoccupations relatives à l'apprentissage, une théorie adéquate de l'apprentissage faisant d'ailleurs défaut depuis la régression des théories classiques.

- La seconde est très probablement liée aux contraintes matérielles du dispositif qui appellent naturellement à distinguer une base de données et un programme qui permet de les traiter. Même dans le cas où cette distinction se trouve remise en question, c'est-à-dire où le système de production n'est plus considéré comme l'interprète actif du réseau associatif des connaissances, mais comme la structure associative elle-même (Newell, 1972 ; Anderson, 1976), on note une tendance spontanée chez les chercheurs qui paraissent pourtant convaincus du danger théorique de cette dissociation, à séparer l'activité procédurière, du réseau lui-même. Comme le note Claxton (1978), on peut éviter ce travers, si au lieu de penser en termes électroniques on pense en termes physiologiques : "d'un point de vue structural, un système nerveux conceptuel peut être effectivement visualisé comme un réseau déclaratif. Néanmoins, d'un point de vue fonctionnel, le parcours de l'activité à travers un réseau se trouve déterminé par le réseau lui-même. Ce qui dans ACT (1) est représenté par la sélection

(1) ACT est le nom du modèle de simulation présenté par Anderson (1976)

tion d'une production qui ensuite opère sur le réseau, peut-être représenté dans un treillis neuronique par la façon dont l'activation aboutit à un point de choix jusqu'à ce qu'un seuil neuronique soit dépassé. Les niveaux a priori de ces seuils ainsi que la structure du réseau sont en eux-mêmes suffisants à déterminer comment le Pattern d'activation changera".

- La troisième raison nous paraît liée au fait que la plupart des auteurs qui ont travaillé dans ce domaine ont surtout insisté sur le côté représentationnel des connaissances, (Denis, Dubois, 1976), oubliant souvent que l'homme n'utilise celles-ci que pour agir sur le monde : en somme, mais nous sommes tous fautifs, la mémoire que nous décrivons est la mémoire telle qu'elle apparaît dans les tâches verbales même les plus sophistiquées, mais ce n'est pas la mémoire qui permet d'entreprendre des actions significatives. Il n'est pas étonnant dès lors que les problèmes relatifs à la décision soient réduits le plus souvent à leur plus simple expression, ou purement escamotés.

Même Anderson et Bower (1973) qui pourtant ont été parmi ceux qui ont le plus insisté sur les processus de décision en mémoire, n'en déclarent pas moins dans HAM, au moment même où ils abordent la question des règles de décision (p. 361) : "nous ne poursuivrons pas plus avant cette discussion sur les critères de décision car cette question est tout à fait secondaire pour la théorie des structures de mémoire que nous étudions".

● Un dernier point à considérer est relatif aux modifications du souvenir comprenant l'oubli et au problème de la confusion en mémoire et de la flexibilité sémantique. Frijda (1970) déclarait déjà au Congrès de Genève qu'il est toujours possible d'introduire dans un programme une procédure d'oubli, correspondant par exemple à un affaiblissement progressif de la trace en fonction du temps.

Néanmoins, la question n'est pas tant d'introduire de l'oubli comme un supplément d'âme dans le modèle, mais de réussir à ce que celui-ci se manifeste à la fois comme une conséquence et comme une nécessité du fonctionnement de la mémoire. Sur ce plan, il faut bien reconnaître que la plupart des tentatives qui ont été faites en sont restées à un stade élémentaire. Disons, pour être plus précis, qu'aucun des modèles consultés ne dépasse en ce qui concerne cette question, le niveau des connaissances acquises par la psychologie de laboratoire : interférence rétroactive, proactive, compétition des réponses,

non apprentissage.

Or, il semble qu'il y ait quelque chose à gagner à ne pas concevoir l'oubli comme quelque chose de purement négatif, mais comme une des marques distinctives du fonctionnement du système et de la structure de l'information en mémoire. C'est ce qu'ont souvent perçu de manière intuitive les romanciers et les philosophes et que résume bien Levi-Strauss lors d'une de ses méditations :

"En roulant mes souvenirs dans son flux, l'oubli a fait plus que les user et les ensevelir. Le profond édifice qu'il a construit dans ces fragments propose à mes pas un équilibre plus stable, un dessin plus clair à ma vue. Un ordre a été substitué à un autre. Entre ces deux falaises maintenant à distance mon regard et son objet, les années qui les ruinent ont commencé à entasser les débris". (Levi-Strauss Tristes tropiques - p. 32).

Autrement dit, et de manière plus lapidaire, "l'oubli résume" - (Le Ny, 1978).

Examinons maintenant le problème de la flexibilité sémantique et de la confusion. A l'exception de certaines tentatives encore assez peu connues pour appliquer la théorie des automates flous à la simulation des activités cognitives de l'homme (Zadeh et Coll, 1975, notamment Uhr, Kokawa et Goguen), la plupart des réalisations s'appuient sur l'idée que les concepts du langage naturel sont des unités parfaitement définies qui peuvent être traitées comme des éléments atomiques de la connaissance. Or certains travaux de laboratoire tendent à montrer qu'il n'en est rien. (Anderson, Mc Gaw, 1973 ; Anderson, Ortony, 1975 ; Anderson et Coll, 1976 ; Halff, Ortony, Anderson 1976 ; Oden, 1977 ; Anderson, 1977).

Les concepts sont flous ; ils pourraient être représentés par des ensembles de traits dont certains sont centraux, d'autres périphériques.

Lorsqu'un concept est contextualisé, le contexte induit la sélection parmi les traits de ceux qui sont le plus appropriés pour la compréhension du message. Les idées ne sont donc pas simplement associées, elles se modifient également l'une l'autre : autrement dit, le contexte place des limites de plausibilité sur les représentations internes d'un concept, et contribue à moduler localement le relief de ses attributs et éventuellement de leurs valeurs.

Les problèmes de flexibilité sont liés aux problèmes de confusion, et ceci n'a pas échappé à Anderson et Bower (1973), même s'ils n'ont

pu faire que HAM réponde de manière suffisamment appropriée à la question posée. Prenons le cas de la synonymie par exemple : si l'on se pose la question de savoir comment les paraphrases sont représentées en mémoire, on peut adopter la solution qu'ont suggéré certaines recherches en psycholinguistique : à savoir une équivalence dans la représentation. Si l'on admet cette hypothèse, cela signifie qu'un dispositif de simulation par exemple ne pourra pas discriminer parmi un ensemble de phrases synonymes quel élément de celui-ci a été présenté lors de l'apprentissage. Or, même si pour des raisons de simplification, on souscrit provisoirement à cette hypothèse, on est immédiatement assailli par de multiples objections.

Comme l'indiquent eux-mêmes Anderson et Bower (1973), un premier problème réside dans le fait qu'une phrase donnée peut avoir des représentations internes différentes selon les stratégies d'encodage : la représentation en mémoire des phrases prononcées dans une conversation ne sera probablement pas la même que celle qu'un acteur de théâtre doit réaliser pour apprendre son texte.

Un second problème se pose lorsque les sujets dans une expérience de laboratoire oublient ou n'appliquent pas les consignes d'encodage ou de test qu'on leur donne.

Une autre difficulté surgit, lorsqu'en fonction du contexte de liste, les interférences se produisent entre énoncés, modifiant ainsi dans le temps la représentation initiale que s'en était faite un sujet.

Enfin, alors que la synonymie de deux phrases tend à être évaluée en termes tout ou rien, selon la théorie à laquelle on se réfère, les confusions en reconnaissance ne peuvent s'apprécier qu'en termes de plus ou moins. Si en effet les sujets font nettement plus de fausses alarmes lorsque les distracteurs sont synonymes que lorsqu'ils sont sans rapport avec les cibles, la discriminabilité des énoncés littéraires présentés à l'apprentissage reste néanmoins très élevée. Le problème est de réussir à interpréter ensemble de telles données : or, si comme Schank (1972) par exemple, on suppose que les paraphrases ont la même représentation en mémoire sous la forme d'une structure conceptuelle profonde, on ne peut pas rendre compte des capacités de discrimination des sujets. Si au contraire, on admet que les paraphrases sont représentées sous la forme de leur structure superficiale on n'explique pas l'augmentation des fausses alarmes. Il paraît

donc nécessaire, pour expliquer ces phénomènes, de recourir à des procédures de "recherche d'équivalence", sensibles au contexte. Toutefois on peut bien savoir ce qu'il faudrait faire sans réussir à découvrir le procédé, et c'est bien ce que concluent Anderson et Bower :

"Jusqu'à ce que de tels mécanismes aient été précisés, la question des relations à établir entre les confusions observées en reconnaissance et la représentation en mémoire de l'information sententielle restera posée. D'ailleurs, il ne s'agit pas là d'un problème spécifique à Ham, mais c'est un problème général pour tous les modèles de mémoire de phrases" (- ibidem - p. 197)

● Pour permettre au lecteur de se faire une idée plus concrète de la difficulté et de l'ambiguïté du problème posé, nous prendrons rapidement quelques exemples empiriques. En 1971, dans un article désormais célèbre, Bransford et Franks montraient que des sujets à qui l'on faisait étudier des énoncés atomiques constitutifs d'une idée complexe, étaient capables, lors de l'étude, de les intégrer en une seule représentation sémantique, correspondant à l'idée en question ; en effet, lors de l'épreuve de reconnaissance, ils ne discriminaient plus les événements fragmentaires de l'évènement global et leur certitude était d'autant plus forte que l'énoncé décrivait une partie plus importante de celui-ci. A partir de ces résultats les auteurs concluaient

1) que les sujets procédaient lors de l'apprentissage à une intégration automatique des idées élémentaires en une représentation sémantique globale,

2) que cette représentation était codée sous une forme abstraite sans rapport avec la structure superficielle ou profonde des énoncés.

Si le phénomène ainsi mis en évidence était intéressant, on pouvait néanmoins émettre des réserves sur la méthodologie utilisée. C'est pourquoi de nombreuses critiques ne tardèrent pas à être faites au paradigme et à l'interprétation qui était donnée des résultats. (Flagg, 1976 ; James et Coll, 1977 ; James, Hillinger, 1977 ; Katz, 1973 ; Katz, Atkeson, Lee, 1974 ; Katz, Gruenewald, 1974 ; Reitman, Bower, 1973 ; Small, 1975).

Beaucoup d'auteurs soulignaient en particulier, qu'il était difficile de distinguer les performances fondées sur une élaboration sémantique réelle, des performances résultant de la confusion.

Dans une perspective théorique très similaire, de nombreux auteurs

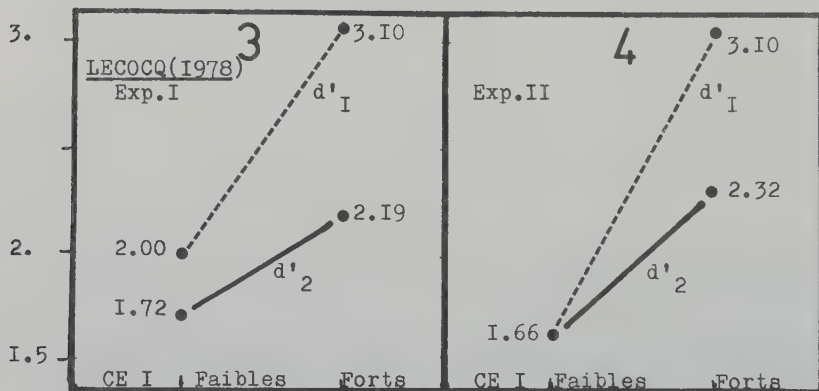
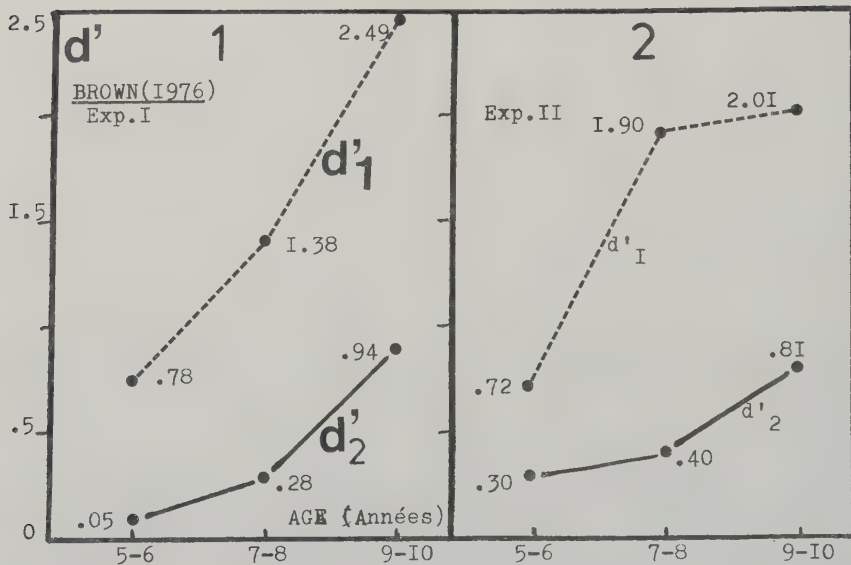
en vinrent à étudier les capacités inférentielles des sujets lors de la lecture de récits. Les expériences s'effectuèrent d'abord sur des adultes et l'on constata effectivement qu'ils étaient capables lors de la compréhension d'un récit, de faire des inférences plausibles, puisqu'ils ne distinguaient pas, lors d'un test de reconnaissance, les énoncés effectivement présentés, d'énoncés non présentés, mais susceptibles d'être inférés. (Jenkins, 1973 ; Thorndyke, 1976 ; Hayes Roth, Thorndyke , 1979) Sans nier qu'une telle activité soit possible, nous pensons que la méthodologie utilisée peut être soumise aux mêmes critiques que celles que nous venons d'évoquer à propos du paradigme de Bransford et Franks. A notre avis, seules des études génétiques et/ ou différentielles , utilisant des indices adéquats, peuvent permettre de distinguer ce qui revient à une analyse sémantique élaborée, et ce qui est attribuable à la confusion.

Dans une série d'expériences accomplies sur des enfants d'âges différents, Brown (1975, a, b ; 1976) tenta d'explorer les activités inférentielles de jeunes élèves à qui l'on racontait des histoires en images (apprentissage), puis à qui l'on demandait de reconnaître les images présentées. Les leurres utilisés en reconnaissance étaient pour moitié des images correspondant à des inférences fausses (c'est-à-dire incompatibles avec l'histoire) et pour moitié des images correspondant à des inférences vraies (c'est-à-dire compatibles avec le déroulement logique et temporel du récit). Ces deux types d'images ne faisaient évidemment pas partie de l'ensemble d'étude.

Dans ses expériences de 1976, Brown utilisait comme indicateur, les erreurs effectuées par les sujets, c'est-à-dire les omissions et les acceptations incorrectes d'images correspondant soit à des inférences vraies, soit à des inférences fausses. Se fondant essentiellement sur les pourcentages élevés de reconnaissance d'images illustrant des inférences vraies, chez des enfants dont l'âge allait de 5 à 10 ans, elle concluait :

1) que les sujets procédaient bien à une intégration sémantique susceptible de donner lieu à une représentation globale de la situation figurée par la séquence d'images ;

2) que les processus inférentiels étaient stables quel que soit l'âge, puisque les enfants de 5 ans reconnaissaient autant d'inférences vraies que les enfants de 10 ans ;



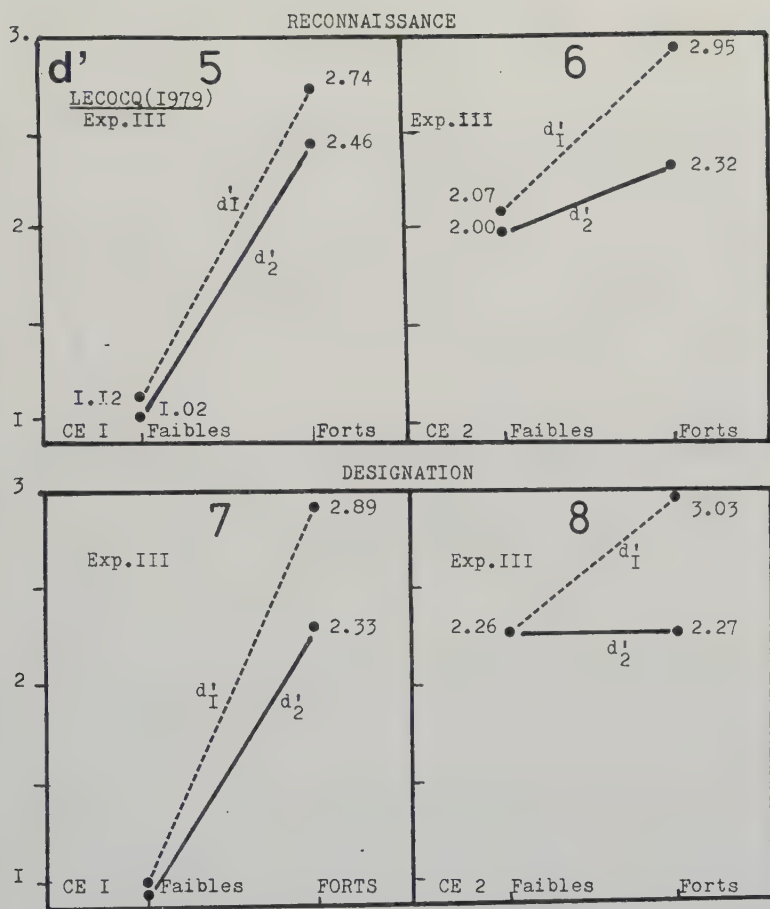


FIGURE 63

Résultats des expériences de BROWN (1976, I, II) et LECOCQ (1978, I, II; 1979, III).

d'_1 = indice de discriminabilité calculé à partir des AC et des FA effectuées sur les inférences fausses

d'_2 = indice de discriminabilité calculé à partir des AC et des FA effectuées sur les inférences vraies.

Les graphes 1 à 6 décrivent les résultats obtenus en reconnaissance binaire sans expression de la certitude. Les graphes 7 et 8 décrivent les performances obtenues en désignation: dans cette situation qui suit toujours le test de reconnaissance, les sujets sont avertis qu'il y a des phrases vraies, des phrases fausses et des phrases qui ont été présentées à l'apprentissage. Ils doivent les classer comme telles

3) qu'on observait néanmoins des différences génétiques lorsqu'on prenait en considération les omissions et les fausses alarmes effectuées sur les images incompatibles.

A vrai dire, nous n'étions guère convaincus par cette stabilité de l'activité inférentielle d'enfants d'âges aussi différents. Nous avons donc décidé, d'une part de présenter les résultats de Brown d'une autre manière, d'autre part de procéder à un certain nombre de vérifications empiriques, en combinant les approches génétique et inférentielle (Lecocq, 1978, 1979).

Pour rendre compte des résultats obtenus dans les deux cas, nous avons utilisé l'indice de discriminabilité d' , en distinguant d'ailleurs deux types de discriminabilité : la discriminabilité entre les informations présentées à l'étude et les inférences vraies (d'_2) et la discriminabilité entre ces mêmes informations et les inférences fausses (d'_1).

Dans nos expériences nous avons fait entendre et lire à des élèves de C.E./1 et C.E./2 de brefs récits (étude). Ces enfants étaient âgés de 8 à 10 ans et pouvaient être classés en deux groupes (faibles, forts) selon leur réussite scolaire. Lors du test on leur demandait de reconnaître des phrases tirées du récit ; les leurres étaient constitués de phrases pouvant être inférées de l'histoire, et de phrases incompatibles avec celle-ci. De manière à nous assurer de la façon dont ils procédaient, nous faisons suivre le test de reconnaissance, d'un test de désignation où nous précisions aux sujets qu'il y avait des phrases vraies et des phrases fausses et où nous leur demandions de justifier leurs réponses.

Nous présentons dans la Fig. 63 - 1 - 2 -, les résultats obtenus par Brown avec les nouveaux indices. Ces données nous autorisent à remettre en cause certaines de ses conclusions. On constate tout d'abord, qu'il existe une évolution génétique de la discriminabilité ; on note également une interaction entre l'âge et le type de discriminabilité considérée (d'_2 et d'_1) : ainsi d'_2 augmente beaucoup moins rapidement que d'_1 , en fonction de l'âge. Enfin, si l'on s'en tenait au raisonnement de Brown, il faudrait conclure que l'activité inférentielle est maximale chez les enfants de 5 ans, puisque la discriminabilité est presque nulle pour les inférences vraies, ce qui est paradoxal. Il apparaît en fait qu'on ne peut faire l'hypothèse d'une activité inférentielle réelle que lorsqu'on prend en considération

les capacités discriminatives générales des sujets examinés : autrement dit, l'interprétation de d'_2 n'est théoriquement possible que si l'on se réfère dans le même temps à d'_1 ; ainsi les enfants de 5 - 6 ans ayant un niveau de discriminabilité très faible aussi bien pour d'_2 que pour d'_1 , il est peu probable que l'activité inférentielle supposée soit très développée à ce niveau ; on peut considérer en revanche que chez les enfants de 10 ans cette activité est plus plausible.

Nous présentons nos propres résultats dans les graphes 3 à 8 de la Fig. 63. Qu'il s'agisse des élèves de CE1 ou de CE2, nous observons le même type d'interaction entre le niveau scolaire et la discriminabilité, que celui que nous avons relevé chez Brown entre l'âge et la discriminabilité : autrement dit, il y a peu de différence chez les élèves faibles entre leurs capacités discriminatives, quel que soit le genre de leurres qui leur est présenté.

Par conséquent, à notre avis, la mise en oeuvre d'une activité inférentielle très élaborée, nous paraît peu probable chez ces sujets. En revanche, les élèves qui réussissent le mieux à l'école sont aussi ceux qui ont à la fois les meilleures capacités discriminatives, et les plus grandes différences dans leurs performances selon le type de leurre utilisé. Enfin, sur le plan génétique, on constate que chez les meilleurs élèves, cette différence augmente quand on passe du CE1 au CE2, alors qu'elle reste relativement stable chez les élèves les plus faibles.

● De cette discussion nous pouvons tirer trois conclusions.

La première, c'est que l'ordinateur dans son usage habituel ne saurait constituer le type de mémoriseur idéal qui serait nécessaire pour procéder à des comparaisons enrichissantes avec la mémoire humaine : trop ésotérique, comme le déclaraient Green et Swets, pour être applicable aux mémoriseurs réels.

La seconde, c'est que les modèles réalisés en intelligence artificielle ou en simulation, peuvent constituer des termes de référence et des points de comparaison utiles aux psychologues. Reste néanmoins le fait que si l'on peut parler d'équivalence formelle entre certaines modalités de représentation de la connaissance, ceci ne tranche pas le problème de la pertinence psychologique de tel ou tel format représentationnel. De plus en plus d'auteurs insistent d'ail-

leurs sur cette question. Ainsi Wickelgren (1975, b) note que si le fait de représenter une proposition sous forme de fonction $f(x) = y$ est mathématiquement équivalent à la représenter sous forme de relation $F(x, y)$ quand F est vrai, il n'en reste pas moins que cette équivalence n'est pas nécessairement transposable à la psychologie.

De même si Rips, Smith et Shoben (1975) sont d'accord pour concéder à Hollan (1975) qu'un ensemble peut être représenté de manière formellement équivalente par un digraphe, ils constatent que la préférence pour un type donné de représentation peut entraîner entre les théories des différences substantielles en ce qui concerne le traitement de l'information, même si les représentations sont isomorphiques. Enfin, Anderson lui même (1976) qui était parti avec l'idée d'identifier à un certain niveau d'abstraction, les structures et les processus de la connaissance, est obligé d'admettre, qu'il existe sans aucun doute un ensemble de modèles très différents bien qu'ils se révèlent équivalents dans la prédiction du comportement de l'homme dans certaines tâches cognitives. "La prise de conscience de ce fait, poursuit-il, m'a conduit à modérer mes ambitions et m'a contraint à réévaluer les objectifs d'une théorie cognitive et le rôle de la simulation sur ordinateur".

La troisième conclusion, c'est que la plupart des modèles de simulation ont accordé très peu de place à l'analyse des processus de décision ; quand ils le font, ils ont à résoudre le même type de problèmes que ceux auxquels se heurtent les expérimentateurs lorsqu'ils utilisent la TDS pour apprécier les performances mnésiques des sujets. Dans ces conditions par conséquent, on ne peut guère utiliser de manière systématique les modèles proposés comme des dispositifs idéaux, avec l'espoir d'y trouver les mêmes ressources que dans la perception de signaux. Il est donc nécessaire maintenant de répertorier l'ensemble des difficultés techniques et théoriques soulevées par l'application de la TDS à la mémoire.

III- LES PROBLEMES THEORIQUES ET TECHNIQUES POSES PAR L'APPLICATION DE LA TDS A LA MEMOIRE

Nous avons déjà laissé entendre au lecteur que l'application de la TDS à la mémoire n'était peut être pas sans problèmes. Nous avons évité dans les chapitres précédents, pour des raisons didactiques

évidentes, de mettre l'accent sur ces difficultés et nous avons même pu donner l'impression que ce qui fonctionnait le mieux dans le couple système de mémoire-système de décision, c'était ce dernier. Il nous faut maintenant corriger cette représentation trop optimiste des choses et mettre l'accent sur les obstacles qui peuvent s'opposer à une application directe de la théorie de la détection du signal à la mémoire.

1 - THEORIE DE L'ENCODAGE SPECIFIQUE ET DECISION

Ces difficultés n'ont pas échappé à Tulving et Madigan qui dans leur revue de 1970 ont, avec humour, jeté quelque discrédit sur l'utilisation systématique de la TDS en mémoire de reconnaissance :

"La mémoire de reconnaissance, disaient-ils alors, constitue un bon terrain de recherches pour ceux qui, important des modèles d'autres domaines, se complaisent à utiliser des techniques quantitatives exotiques. Nous pensons ici à la nouvelle marotte que représente la TDS. Si l'on songe à l'influence qu'elle aura sur le développement historique de la psychologie, la TDS, à notre avis, sera à ranger aux côtés du tambour à mémoire (memory drum) et de la méthode des paires associées. Reste à savoir cependant si les changements ainsi provoqués seront bons ou mauvais. Nous pensons néanmoins qu'elle aura quelques mérites : elle étouffera l'enthousiasme et la fantaisie, portera un coup d'arrêt à la spéculation et empêchera finalement beaucoup de gens de poser des questions nouvelles et par conséquent non pertinentes. Il est beaucoup plus facile d'expliquer les données expérimentales en parlant de différences dans la sensibilité, le critère ou les deux, que d'admettre l'existence de problèmes gênants ... Dans la mesure où les pentes des courbes ROC ne sont pas égales à 1, les mesures de la sensibilité et des critères ne sont pas indépendantes. Ce défaut d'indépendance entre les deux mesures supprime la seule raison intéressante pour utiliser les paramètres de la TDS".

N'oublions pas qu'à cette époque la théorie des deux processus était particulièrement florissante et que la TDS faisait partie intégrante des modèles qui s'en réclamaient d'une manière ou d'une autre. En revanche, la théorie de l'encodage spécifique était encore à naître ; il n'est pas étonnant dès lors que Tulving ait eu cette per-

ception des choses, même si, comme nous le verrons ci-dessous, cette position entière n'est pas tout à fait sans fondement.

On constate néanmoins que depuis cette époque son appréciation a évolué : en effet il reconnaît qu'il existe des problèmes de décision lors de l'émission des réponses.

Dans un article de 1976, Tulving présente un diagramme de la séquence des processus repérables entre la présentation d'un stimulus à l'apprentissage et la réponse effectuée par les sujets lors du test.

Voulant présenter dans ce schéma les processus hypothétiques postulés aussi bien par la théorie de l'encodage spécifique que par la théorie des deux processus, il distingue deux types de décision : une décision préconsciente qui aurait lieu juste avant l'apparition du souvenir conscient, et une décision de répondre qui suivrait celui-ci. Dans son esprit le premier type de décision serait préconisé par la théorie des deux processus et soulèverait quelques problèmes ; quant au second, son existence serait difficilement récusable, mais il aurait relativement peu d'intérêt pour l'étude de la mémoire proprement dite.

A vrai dire, nous ne comprenons pas très bien cette analyse. A notre connaissance, il n'est fait allusion dans aucune des versions, même la plus élémentaire, de la théorie des deux processus, à cette notion de décision préconsciente ou inconsciente, qui nous paraît de plus, contradictoire dans les termes. D'ailleurs, Tulving (1976, p. 48) le reconnaît lui-même puisqu'il déclare :

"Bien qu'il n'existe pas de version connue de la théorie des deux processus qui fasse référence explicitement à la prise de conscience par le sujet de l'évènement dont il se souvient, on suppose ici que le moment où s'effectue la décision dans ces théories est antérieur à cette prise de conscience. Une théorie du rappel qui postule seulement un processus de décision "post-ecphorique " (décision de répondre) n'est pas soumise à nos critiques, de telles décisions possèdent en effet une réalité indiscutable ..."

Alors de deux choses l'une : ou bien, qui veut tuer son chien l'accuse de la rage, ou bien ce qui est visé c'est la théorie mixte des deux processus (Mandler, 1972, 1977 ; Atkinson, Juola, 1973 ; Tiberghien, 1976), c'est-à-dire celle qui suppose l'existence d'un processus de pré-décision (comme nous l'avons appelé au chap. V), responsable d'une recherche d'informations supplémentaires notamment

en reconnaissance. Si nous nous référons ici au modèle proposé dans ce chapitre, le mécanisme de décision qui y est décrit est conditionnel et intentionnel, c'est-à-dire que sa mise en oeuvre n'est pas systématique et qu'elle reste sous le contrôle du sujet. On ne peut donc pas parler d'une activité préconsciente ou inconsciente. D'autre part, sa nature n'est pas différente de celle qui caractériserait le processus de décision post-ecphorique : si les objectifs sont différents, puisque dans un cas il s'agit d'entamer ou de poursuivre une recherche d'information, dans l'autre de produire une réponse, dans les deux cas, la décision est prise à partir d'une estimation de la quantité d'information possédée en mémoire compte-tenu de la question posée. Par conséquent, on ne saurait introduire le type de différenciation invoqué par Tulving pour distinguer une décision préconsciente et une décision post-ecphorique, et les arguments utilisés par celui-ci pour critiquer, sur ce point, la théorie des deux processus ne nous paraissent pas valables.

Qu'en est-il alors de la décision post-ecphorique ? Pour rendre compte de la position de Tulving à cet égard, il faut à la fois citer les exemples qu'il donne de ce type de décision et évoquer rapidement sa conception de l'ecphorie, empruntée d'ailleurs à Semon (1909) (Schachter, Eich, Tulving, 1978).

De manière générale, Tulving considère que la décision post-ecphorique constitue un processus de filtrage permettant aux sujets de n'émettre comme réponses que celles qu'il juge correspondre aux objectifs de l'expérience : ainsi, les sujets peuvent très bien savoir beaucoup de choses sur les items qui leur ont été présentés, mais ils ne produiront pas tout ce qui leur a permis de les retrouver ; dans le rappel libre, la même réponse peut être implicitement produite plusieurs fois, mais le sujet se rendra compte le plus souvent qu'il l'a déjà donnée ; de la même façon, si l'on utilise lors du rappel, certains items de la liste d'apprentissage comme indices, le sujet évitera de donner comme réponses des items qui ont déjà précisément servi d'indices. Sans nier que ces phénomènes de filtrage constituent des éléments importants de la décision (Anderson et Bower, 1972, Groninger, 1976 ; Roediger, 1973 ; Slamecka, 1968), on ne peut cependant considérer qu'ils épuisent l'ensemble des phénomènes liés à cette activité. D'ailleurs, les analyses de l'ecphorie, si nous interprétons convenablement la pensée de Tulving, semblent nous

donner raison sur ce point.

L'ecphorie, dit Tulving, est le produit de la rencontre de deux sortes d'informations : celles qui sont "contenues" dans la trace et celles qui sont fournies aux sujets lors du test, par le biais des indices ou des questions posées. La probabilité de "recollection" dépend de l'importance du recouvrement (overlapping) entre les informations stockées et les informations ecphoriques. Une conséquence de cette conceptualisation de l'ecphorie, c'est que le système ne retrouve jamais quelque chose incorrectement. En ce sens, il n'y a pas de contrôle conscient de cette conjonction des informations. Les distortions existantes entre ce qui est retrouvé et ce qui est accepté par la décision, signifient seulement que l'information ecphorique initiale était inappropriée ou inadéquate.

Par conséquent, si l'on considère que la critique de Tulving portant sur le caractère préconscient ou inconscient de la décision dans la théorie des deux processus est sans objet, comme nous le pensons, et si l'on prend au sérieux la notion de recouvrement des informations et le fait que les sujets s'appuient toujours sur des données qui, de leur point de vue, sont plus ou moins pertinentes, on ne voit pas pourquoi Tulving serait a priori hostile à un modèle de décision de type TDS, puisque les principes de l'ecphorie et ceux de la TDS loin d'être contradictoires, sont plutôt convergents.

Or qu'observe-t'on ? D'une part, dans le même texte (p. 54) Tulving évoque la nécessité de prendre en considération, lorsqu'on mesure la performance, les réponses correctes faites par "devinette" (Guessing) - ce qui paraît bien étrange étant donné ce qui vient d'être dit ci-dessus de l'ecphorie - ; d'autre part, après avoir évoqué l'absence d'accord théorique sur les méthodes de correction, il utilise, dans la plupart des expériences qu'il entreprend, la technique classique de correction pour le hasard, dont on sait depuis longtemps qu'elle ne correspond à rien d'empiriquement justifiable, même si elle se trouve théoriquement marquée comme relevant d'un modèle de haut seuil.

De plus, comme le notent justement Santa et Lamwers (1974, 1976), l'attitude des partisans de l'encodage spécifique à l'égard de ces questions, est plutôt fluctuante : dans certaines expériences, seules les acceptations correctes sont prises en compte ; dans d'autres on utilise la correction traditionnelle pour le hasard :

$[P(A/a) - P(A/n)]$; dans d'autres encore (Watkins et Tulving, 1975) on change de formule ; on adopte la correction $[P(A/a) - P(A/n) / 1 - P(A/n)]$ en reconnaissance binaire, ce qui signifie alors qu'il n'existe un seuil que pour les items anciens ; en revanche, quand le choix forcé est utilisé (dans le même article), cette fois les auteurs utilisent la correction $[P(A/a) - P(A/n)]$ dont on ne voit guère à quoi elle correspond exactement. Enfin dans des expériences plus récentes, les acceptations correctes et les fausses alarmes sont comptabilisées séparément et comparées entre les conditions, et pour faire bonne mesure, la moyenne des degrés de certitude est également prise en compte. Bref, on ne sait vraiment plus à quelle théorie de la décision les auteurs se réfèrent. Notre conviction, c'est qu'à proprement parler, ils n'ont pas de position théorique définie à l'égard de la décision postecphorique : d'une part, la TDS est trop liée à leurs yeux à la théorie des deux processus pour qu'ils en acceptent les principes ; d'autre part, l'utilisation qu'ils font de corrections pour le hasard aussi variées qu'inattendues ne peut pas nous conduire à penser qu'ils adoptent sur ce point la théorie du haut seuil.

Par conséquent, si Tulving avait quelque raison en 1970 de s'interroger sur l'application de la TDS à la mémoire, ses travaux ultérieurs n'ont guère permis de faire la clarté sur cette question. En effet les arguments invoqués contre la théorie des deux processus et strictement relatifs à ce problème, nous paraissent sans portée ; quant aux procédures adoptées dans la pratique expérimentale par les chercheurs de l'école de Toronto, le moins qu'on puisse dire est qu'elles manquent de continuité. Il est donc nécessaire d'examiner maintenant dans le détail les divers problèmes posés par l'application de la TDS à la mémoire.

2- LES PROBLÈMES D'IDENTIFICATION

Comme Grasha (1970), Lockhart et Murdock (1970) l'ont déjà souligné il y a quelques années, il existe lorsqu'on applique la TDS à la mémoire, un certain nombre de problèmes d'identification. Nous avons eu l'occasion de relever dans le chapitre 1, sans y insister, la multiplicité des dénominations de l'axe d'observation effectuées par les auteurs : pour certains l'abscisse s'identifie aux degrés de force de la trace, pour d'autres à la familiarité, pour d'autres encore

à l'ancienneté apparente, à la fréquence situationnelle, au nombre d'attributs, au nombre d'appariements, au temps de recherche en mémoire, au nombre de répliques et de copies etc... Face à une telle diversité, on peut se poser la question de savoir si les auteurs de ces appellations font simplement preuve d'originalité lexicale ou si de telles divergences renvoient à des oppositions théoriques. Si à première vue, on peut ne pas voir trop différemment les notions de force, de familiarité ou d'ancienneté apparente, il n'en va plus de même lorsqu'il s'agit de copies, d'attributs ou de temps de recherche: manifestement, dans ces derniers cas, les représentations de la mémoire ne se recouvrent pas. Si l'on analyse d'un peu plus près les modèles qui recourent aux notions de force, de familiarité et d'ancienneté, on constate, comme nous l'avons fait dans les chapitres précédents, que malgré la similarité apparente des dénominations de l'axe d'observation, les auteurs en question ont imaginé des solutions théoriques très différentes pour représenter la mémoire: or, comme l'ont bien vu Lockhart et Murdock (1970) ce serait une erreur de croire qu'on puisse appliquer la TDS à la mémoire de manière théoriquement neutre, c'est à dire indépendamment de la façon dont on peut se représenter le format de l'information en mémoire. Ceci va poser une série de problèmes, dont à vrai dire on n'entrevoit guère la solution actuellement.

- 3 - SIGNAL ET BRUIT

Dans une tâche de détection auditive, on demande à un observateur d'identifier un son pur dans un environnement constitué de bruit blanc. Lors de certains essais on présente le bruit seul, au cours d'autres essais le signal est ajouté au bruit. Si l'on compare cette situation à celles qui sont utilisées dans les tâches de mémoire, on constate des différences importantes: la plus évidente est que dans une expérience de reconnaissance par exemple, la présentation d'un item appris, ne peut être assimilée à la présentation de deux composantes physiquement distinctes, dont l'une serait le bruit, l'autre le signal. Cette difficulté peut être résolue, si l'on fait des hypothèses qui ont quelque validité sur la représentation de l'information en mémoire. Malheureusement, comme nous l'avons vu ci-dessus, ces hypothèses sont pour la plupart d'orientation théorique très différente, et si

certaines paraissent plus plausibles que d'autres, on dispose de peu de moyens pour contrôler empiriquement leur validité. De plus étant donné l'obligation qui est faite au chercheur, lorsqu'il utilise la TDS en mémoire de contrôler la similarité des leurres par rapport aux cibles, de manière à maintenir un niveau de bruit constant dans les conditions expérimentales qu'il compare, l'incertitude théorique qui règne concernant le format de l'information en mémoire, peut rendre ce contrôle parfaitement illusoire. En supposant même que cette question soit réglée dans une perspective théorique donnée, et que le chercheur soit conscient de la nécessité de contrôler efficacement les leurres qu'il utilise, quelque soit le type de similarité qu'il retient pour les choisir (formelle, sémantique ou conceptuelle). il n'est pas impossible qu'il existe entre les leurres et les cibles des processus de généralisation, de diffusion, ou de dépendance séquentielle (Shepard, 1961 ; Atkinson, 1963 ; Rouanet, Ackerman, 1970 ; Ambler, 1976) qui compliquent sérieusement l'application de la TDS à la mémoire : ainsi, par exemple, si la représentation en mémoire d'un item appris, se trouve activée par le traitement d'un leurre, la distribution du signal n'est plus indépendante de la nature des leurres ; de plus, compte tenu du contexte dans lequel l'information se trouve présentée, il n'est pas du tout certain que l'interaction entre le traitement des leurres et le traitement des cibles soit de même nature : dès lors même si l'on contrôle convenablement les leurres dans différentes conditions expérimentales de manière à rendre les performances des sujets comparables, il peut y avoir un déplacement des deux distributions sur l'axe d'observation, et des modifications dans les variances de celles-ci.

4- AXE DE MÉMOIRE ET AXE DE DÉCISION

Reportons nous par exemple au modèle de Wickelgren. Celui-ci identifie l'axe de décision à un axe de force de la trace : celle-ci est représentée comme une variable continue et unidimensionnelle, dont la probabilisation s'effectue par l'introduction d'une variable aléatoire qui peut intervenir à différents niveaux du dispositif (v. chap. II). L'unidimensionnalité de la force permet d'assimiler l'axe de décision à un axe de mémoire et rend directement compatibles les deux systèmes.

C'est ce qui nous a fait conclure à l'économie de ce modèle, mais également à son manque de réalisme, étant donné qu'il y a peu de chances pour que la représentation de l'information en mémoire soit unidimensionnelle.

Or, il est intéressant de constater que dans l'usage qui est fait de la TDS en perception, le signal et le bruit ne sont pas nécessairement considérés comme des facteurs unidimensionnels. L'idée d'un continuum sensoriel multidimensionnel ne présente pas de difficulté particulière pour la TDS à condition que l'axe de décision reste unidimensionnel (Swets, Tanner, Birdsall, 1961 ; Pastore, Scheirer, 1974). Dans ce cas l'hypothèse de base de la TDS est que chaque décision faite par un sujet est fondée sur une statistique qui est dérivée à partir des M caractéristiques indépendantes d'une observation. Cette statistique reflète la probabilité relative que les caractéristiques en question soient issues de l'une de deux classes d'évènements : le bruit ou le signal plus le bruit. Dès lors la vraisemblance pour qu'une observation multidimensionnelle donnée soit issue de l'une de ces deux classes est le produit de la probabilité que chacune des caractéristiques de l'observation ait d'être issue de l'une d'elles. Pour que le sujet puisse prendre une décision il doit calculer un rapport de vraisemblance : $RV = fs(x)/fb(x)$. Si l'on pose que le dispositif procède à une transformation logarithmique de celui-ci, les statistiques de vraisemblance sont alors les sommes d'un grand nombre de facteurs indépendants, par conséquent leur fonction de densité de probabilité est normalement distribuée en vertu du théorème de la limite centrale (1). Dès lors puisque les axes de rapport de vraisemblance et d'observation sont en relation monotone, d'un certain point de vue le fait que l'axe de décision soit assimilé à l'un ou l'autre perd de son importance et le problème de la multidimensionnalité se trouve ainsi résolu.

Toutefois si en perception l'identification de l'axe de décision à un continuum de rapport de vraisemblance ou à un continuum sensoriel ne pose pas de problèmes particuliers pourvu que les deux continua soient en relation monotone, en mémoire il n'en va pas nécessairement de même comme le suggère l'exemple donné par Lockhart et Murdock

(1) Selon ce théorème, des sommes de variables aléatoires indépendantes, dont la distribution, normale ou non, est identique, se distribuent approximativement de façon gaussienne.

(1970). S'il existe des changements de critères quand on fait varier le rapport signal/bruit, l'interprétation des performances ne sera pas la même si l'axe de décision est assimilé à un continuum de familiarité ou à un continuum de rapport de vraisemblance. Supposons en effet, qu'un sujet effectue successivement deux tests de reconnaissance et que l'intervalle de rétention soit différent lors de ces deux tests ; la similarité des leurres par rapport aux cibles est contrôlée dans les deux cas, la probabilité a priori, ainsi que les coûts et les gains restent constants, et on fait l'hypothèse que les distributions sous jacentes sont normales et d'égale variance. On peut alors considérer que la distribution du bruit garde la même place sur le continuum lors des deux tests et que la distribution du signal + bruit se déplace sur ce même axe, c'est-à-dire qu'elle se rapproche de la première lorsque l'intervalle de rétention augmente. Si le taux de fausses alarmes reste constant durant les deux sessions, on pourra interpréter ce fait de deux manières : ou bien le sujet a fixé son critère à une valeur donnée du continuum de familiarité, et dans ces conditions il n'en change pas d'une session à l'autre ; ou alors, s'il calcule effectivement un rapport de vraisemblance, son critère est moins strict lorsque l'intervalle de rétention est plus court, et par conséquent il change de critère. Si, en revanche, le taux de fausses alarmes change d'une session à l'autre, cela peut signifier que le rapport de vraisemblance calculé par le sujet reste identique ; cela peut signifier également, si l'axe de décision est assimilé à un axe de familiarité, que le critère change.

Dans l'exemple que nous venons de prendre, l'intervalle de rétention variait lors de deux sessions différentes ; cependant dans les expériences de mémoire à court-terme, utilisant le paradigme de Peterson (1959), l'intervalle de rétention change dans un même bloc d'essais. Dans ce cas, la distribution du bruit est théoriquement localisée au même endroit sur le continuum, en revanche il existe une distribution du signal + bruit pour chaque intervalle de rétention. Si l'on fait l'hypothèse que le sujet situe son critère à partir de la moyenne de ces distributions, d'une part cette distribution moyenne a toutes chances de n'être plus gaussienne, ni même unimodale, d'autre part sa variance sera différente de celle du bruit, et dès lors le continuum de rapport de vraisemblance ne sera plus en relation monotone avec le continuum de force ou de familiarité.

Par conséquent, les difficultés s'accumulent : nous avons déjà noté l'incertitude où nous nous trouvions concernant l'identification du continuum de mémoire ; nous avons également insisté sur le fait que l'unidimensionnalité de l'information en mémoire était peu probable ; la TDS permet de résoudre ce problème pourvu que l'axe de décision soit unidimensionnel, ce qui est réalisable si l'on admet que le sujet procède à une transformation logarithmique du rapport de vraisemblance qu'il calcule. Etant donné que dans ce cas le continuum sensoriel (vs mnésique) et le continuum de rapport de vraisemblance sont en relation monotone, le problème d'identification de l'axe d'observation perd formellement de son acuité. Empiriquement cependant, dans les expériences de mémoire, on peut conclure à une variation ou à une stabilité du critère de décision, selon que l'axe d'observation est assimilé à un axe de force, ou à un axe de rapport de vraisemblance. Nous sommes donc confrontés à trois types de problèmes :

● 1) Les sujets calculent-ils en mémoire un rapport de vraisemblance ou bien ont-ils d'autres moyens pour situer leur critère ?

● 2) Le critère est-il indépendant de la discriminabilité, comme le prescrit la TDS ?

● 3) Les distributions sous jacentes sont-elles gaussiennes, ou bien y a-t-il d'autres distributions possibles en fonction de la représentation du format de l'information en mémoire.

5 - RAPPORT DE VRAISEMBLANCE OU AUTRES PARAMETRES DU CRITERE

L'approche habituelle de la performance dans les situations de reconnaissance ou éventuellement de rappel, lorsqu'on utilise la TDS, consiste à déterminer des paramètres de discriminabilité et des paramètres de biais, et à essayer de trouver deux ensembles disjoints de variables expérimentales susceptibles d'affecter un seul type de paramètres. Si de nombreux travaux ont utilisé en mémoire les paramètres de discriminabilité, relativement peu d'entre eux ont été consacrés aux paramètres de biais, comme nous l'avons montré dans un des paragraphes précédents. De plus, ces études ont davantage retenu le côté technique de l'un ou l'autre de ces paramètres, et ont souvent laissé de côté l'aspect théorique, qui consiste, dans les paradigmes qui nous concernent ici, à conserver invariant l'un de ces paramètres

et à repérer les facteurs susceptibles de modifier l'autre. Sur ce plan d'ailleurs, les paramètres de biais ont été particulièrement négligés, et nous sommes bien obligés de constater l'incertitude qui règne à cet égard dans la plupart des travaux entrepris en mémoire.

Nous nous inspirerons, pour poser le problème théorique qui se trouve soulevé ici, d'un article de Dusoïr (1975) qui a procédé à ce type de réflexion dans le cadre de l'application de la TDS à la perception.

Soit une expérience de reconnaissance, où, lors du test, nous proposons aux sujets des mots anciens ou cibles (a) et des mots nouveaux ou distracteurs (n). Les cibles représentent le signal, les distracteurs, le bruit. Appelons (y) la probabilité à priori d'apparition des mots anciens et (1 - y) la probabilité complémentaire d'apparition des mots nouveaux. On considérera, sauf avis contraire, que la matrice des coûts et des gains est symétrique.

Soit $P(A/n) = q$ et $P(A/a) = p$; q et p peuvent être considérées comme des fonctions de deux paramètres : un paramètre de discriminabilité en mémoire, M, et un paramètre de biais, B.

$$(1) \quad q = f(M, B)$$

$$(2) \quad p = g(M, B)$$

Si l'un des paramètres est maintenu constant et que l'autre prend un certain nombre de valeurs, on peut tracer soit des courbes isomnémiques ($MOC = [M]$) soit des courbes isobiais ($[B]$) où $[]$ signifie qu'il s'agit d'une famille de courbes.

Supposons maintenant qu'on ait affaire à deux paramétrisations différentes :

$$(3) \quad q = f(M, B) = \hat{f}(\hat{M}, \hat{B})$$

$$(4) \quad p = g(M, B) = \hat{g}(\hat{M}, \hat{B})$$

Les équations (3) et (4) définissent implicitement $\hat{M}$ et $\hat{B}$ comme des fonctions de M et B, soit encore

$$(5) \quad \hat{M} = u(M, B)$$

$$(6) \quad \hat{B} = v(M, B)$$

Ceci va permettre de déterminer quels sont les rapports que les familles de courbes isoparamétriques, engendrées par les deux paramétrisations entretiennent entre elles.

On aura $\begin{bmatrix} M \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \hat{M} \end{bmatrix}$ et $\begin{bmatrix} B \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \hat{B} \end{bmatrix}$ si et seulement si

$$(7) \quad \hat{M} = u \quad (M)$$

$$(8) \quad \hat{B} = v \quad (B)$$

Etant donné une certaine paramétrisation, p.e, M et B, et une liste x_i de variables expérimentales, on peut faire une partition des x_i telle que nous puissions obtenir les ensembles X_{MB} , $X_{\bar{M}\bar{B}}$, $X_{M\bar{B}}$, $X_{\bar{M}B}$, selon que les variables en question affectent respectivement, la discriminabilité et les biais, les biais seuls, la discriminabilité seule, ou ni l'une ni les autres. Ce qui est recherché d'un point de vue théorique c'est une paramétrisation telle que la plupart, ou si possible, toutes les variables explorées appartiennent aux ensembles $X_{M\bar{B}}$ ou $X_{\bar{M}B}$, ce qui permettrait alors d'utiliser M et B pour faire des inférences sur les x_i . Il est clair que l'unicité d'une telle paramétrisation dépend du fait de savoir quelles sont parmi les équations 5 à 8, celles qui sont pertinentes.

Autrement dit, pour 2 paramétrisations (M, B) et ($\hat{M}$, $\hat{B}$) si l'une ne détermine $X_{M\bar{B}}$ $X_{\bar{M}B}$ et l'autre $\hat{X}_{M\bar{B}}$ $\hat{X}_{\bar{M}B}$, alors

$$X_{\bar{M}B} = \hat{X}_{\bar{M}B} \quad \text{si (7) sinon } X_{MB} \text{ et } \hat{X}_{MB} \text{ sont disjoints}$$

$$\text{et } X_{M\bar{B}} = \hat{X}_{M\bar{B}} \quad \text{si (8)}$$

sinon $X_{M\bar{B}}$ et $\hat{X}_{M\bar{B}}$ sont disjoints.

La plupart des travaux empiriques qui ont été réalisés tant en perception qu'en mémoire, montrent qu'il existe un consensus théorique élevé en ce qui concerne la discriminabilité (notamment d'), malheureusement il n'en va pas de même en ce qui concerne les biais ; étant donné qu'ils vérifient l'équation (6) plutôt que l'équation (8) il y a peu d'accord sur les paramètres de biais utilisables. Néanmoins, si l'on cherche un tel paramètre, les conditions suivantes devraient pouvoir être requises ensemble :

1) une certaine mesure B peut être trouvée pour laquelle des variables $X_{M \bar{B}}$ existent.

2) ce paramètre est le seul à satisfaire cette condition

3) les variables $X_{M \bar{B}}$ incluent toutes les variables qui a priori ont un effet sur la discriminabilité : degré d'apprentissage, intervalle de rétention, type de leurres, similarité de ceux-ci par rapport aux cibles, etc...

Par conséquent, si l'on passe en revue les différents paramètres de biais qui ont pu être proposés et si l'on peut montrer que le paramètre B varie lorsqu'on manipule une variable qui est censée n'affecter que la discriminabilité (d') on pourra conclure à la non pertinence de cette paramétrisation.

Soit $p(A/n) = F_1(Z)$ et $p(A/a) = F_2(Z)$ où F_1 et F_2 sont des fonctions continues d'une variable réelle. Les changements de biais correspondent à des variations de Z, et les modifications de la discriminabilité à des changements de F_1 et F_2 . Si F_1 et F_2 sont fixés, la caractérisation des biais telle que $Z = z_c$ peut s'effectuer de diverses manières :

● - ou bien en terme de $F_1(z_c)$, $F_2(z_c)$ ou des deux : ce sera le cas quand les paramètres de biais correspondent à :

1) $P(A/n)$: il s'agit alors de la probabilité de fausses alarmes

2) $P(A) = y.P(A/a) + (1-y).P(A/n)$: il s'agit alors de la probabilité absolue d'une réponse "ancien".

3) $\frac{y}{1-y} \cdot \frac{P(A/a)}{P(A/n)}$: il s'agit de la probabilité absolue d'une réponse correcte A, divisée par la probabilité absolue d'une réponse incorrecte A.

● - ou bien en termes de comportement local de F_1 et F_2 au niveau de z_c ; ce sera le cas quand on utilisera le rapport de vraisemblance :

4) $\frac{F_2(z_c)}{F_1(z_c)} = \frac{0_a}{0_n}$ où 0 est l'ordonnée de F au point où se situe le critère.

● - ou bien en termes de distance $(z_c - r)$ entre z_c et un point de référence fixé relativement à F_1 et/ou F_2 ; ce sera le cas quand on utilise :

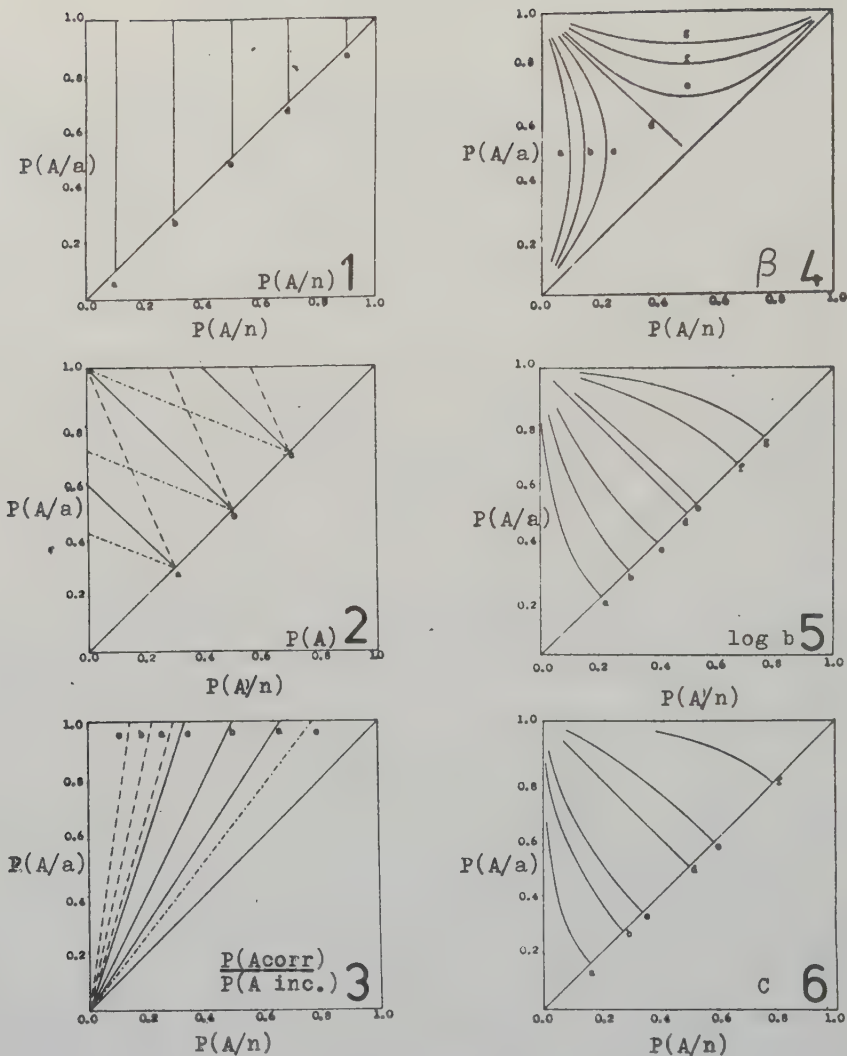


FIGURE 64

Familles de courbes isobias pour chaque indice du critère de décision.

- 1 - (a).10, (b).30, (c).50, (d).70, (e).90.
 2 - (a).30, (b).50, (c).70; --- $P(a)=.30$; — $P(a)=.50$; -.-.- $P(a)=.70$.
 3 - (a)1.5, (b)2.0, (c)3.0; --- $P(a)=.30$; — $P(a)=.50$; -.-.- $P(a)=.70$.
 4 - (a)2.3, (b)1.7, (c)1.3; (d)1.0, (e).90, (f).70, (g).50.
 5 - (a)3.9, (b)2.3, (c)1.5, (d)1.0, (e).90, (f).70, (g).30.
 6 - (a)1.0, (b).60, (c).40, (d)0.0, (e) -.2, (f) -.8

(d'après DUSOIR, 1975, p.170)

- 5) $\log b$, dans le cadre de la théorie de Luce (1963)
- 6) les indices C_j d'Ogilvie et Creelman (1968)

On peut constater en consultant la Fig. 64, que selon la mesure de biais utilisée, on obtient des familles de courbes isobiais très différentes.

Si l'on examine maintenant les travaux empiriques réalisés pour la plupart en mémoire, on peut se faire une idée de l'incertitude qui règne sur les paramètres de biais utilisables dans ce domaine. Une première observation s'impose : nous n'avons trouvé qu'une expérience où les paramètres $\log b$ et C_j soient utilisés en reconnaissance : pour $\log b$ (Jones 1974), il s'agissait de comparer chez les enfants, la reconnaissance de mots, d'images, d'images et de mots, sur les plans de la discriminabilité et des biais. La conclusion de l'auteur, était que la distinction de Paivio (1970) entre mémoire iconique et mémoire verbale n'était peut être pas fondée, puisque c'étaient surtout les biais qui se trouvaient affectés par le type d'information présentée.

Pour les indices C_j (Lecocq, 1976), l'auteur montrait qu'il existait des variations de critères et de discriminabilité, lorsque le contexte changeait entre l'apprentissage et la reconnaissance, notamment lorsque le contexte induisait un autre sens de l'homonyme lors du test. Comme il n'existe pas à notre connaissance d'autres expériences portant sur la mémoire et se référant à ces paramètres, il est difficile d'apprécier leur validité, aussi les éliminerons-nous de la revue empirique que nous présentons maintenant, ce qui ne signifie nullement que ce type de paramétrisation soit d'emblée à rejeter.

► $P(A/n)$ Treisman (1964) et Ingham (1970) ont considéré que cet indice de biais pouvait être utilisé, car à leurs yeux, il réclame des sujets moins de connaissances que β , notamment en ce qui concerne les distributions sous-jacentes, moins de pratique des situations expérimentales de reconnaissance, et de plus il correspond davantage aux expériences que les sujets peuvent faire dans la vie courante. Swets, Tanner, Birdsall (1961) de leur côté ont montré que les sujets étaient tout à fait capables d'obéir à des consignes, leur précisant les taux de fausses alarmes qui leur étaient permis dans une tâche de détection visuelle, sans que l'indice de discriminabilité

varie. Enfin, puisqu'on ne dispose pas de méthode comparable à celle qui consiste, pour les sujets, à exprimer la certitude de leur réponse, pour construire des courbes isobiais, Richardson (1972) insistait sur le fait qu'il était difficile de définir un paramètre de biais indépendant de la discriminabilité et proposait l'utilisation de $P(A/n)$ comme mesure "vraiment athéorique" du critère de décision, dans les cas où la discriminabilité reste constante.

Bien qu'Howarth et Treisman (1958) ; Treisman (1964) ; Treisman et Howarth (1959), obtenaient des résultats indiquant que $P(A/a)$ croissait alors que $P(A/n)$ restait constant, Markowitz et Swets (1967) montraient à partir des données empiriques qu'ils recueillaient que $P(A/n)$ était négativement relié à la discriminabilité. Il semble donc que $P(A/n)$ ne constitue pas le paramètre de biais recherché, d'autant plus que d'autres expériences examinées ci-dessous, renforceront cette conclusion.

► $P(A)$: plusieurs auteurs ont proposé une règle du critère différente de celle utilisée classiquement dans la TDS, et qu'on a appelée la règle d'ajustement de la probabilité (probability matching). Le premier à avoir fait cette proposition est Parks (1966) ; il fut suivi en cela par Creelman et Donaldson (1968) puis Thomas et Legge (1970), Craig (1976). L'établissement de cette règle par Parks est relativement simple : supposons que l'on fasse connaître aux sujets la probabilité a priori des items anciens et nouveaux (y et $1 - y$ respectivement) : si le sujet situe son critère trop bas, le nombre d'items qui seront appelés anciens sera probablement plus grand que le nombre d'items effectivement anciens dans le test. S'il situe son critère trop haut, ce nombre sera plus petit que le nombre d'items réellement anciens. La seule hypothèse du modèle est par conséquent que le sujet placera son critère à un endroit de l'axe de décision qui lui permettra de choisir une proportion d'items anciens égale à la proportion d'items qui seront effectivement anciens. Thomas et Legge (1970) motivent leur choix de cette règle du critère en disant que les sujets ne disposent pas de l'information requise pour calculer β , notamment lorsqu'il s'agit de sujets peu entraînés, qui, de plus ne reçoivent pas d'information sur la qualité de leur réponse après cha-

que essai ou chaque bloc d'essais (1).

Formellement le modèle s'écrit de la manière suivante :

(s_i) soit a = item ancien de probabilité a priori y
et n = item nouveau de probabilité a priori $1 - y$

(r_j) soit A , la réponse Ancien et N la réponse Nouveau

$$P(A/a) = p \quad ; \quad P(A/n) = q$$

l'issue o_{ij} d'un essai est rendue contingente du couple $s_i r_j$.

$P(A)$ est supposée dépendre seulement de y et des coûts et des gains et rester constante quand la discriminabilité seule varie.

$$\text{Donc } P(A)/y = k \quad \text{et } p = k - \left[\frac{(1-y)}{y} \right] q$$

$$\text{puisque } yk = P(A/a) y + P(A/n) (1 - y)$$

Si la matrice de coûts et de gains est symétrique ($o_{11} = o_{22}$; $o_{12} = o_{21}$) la pente des courbes isobiais ($-(1-y)/y$) est déterminée par les probabilités de présentation des items ; k est choisi par le sujet. Si $k = .1$, le sujet ajuste $P(A)$ à y ; sinon $P(A) \leq y$ lorsque $k \leq 1$.

Il y a plusieurs manières de tester la validité du modèle.

La première a consisté pour Parks (1966) à utiliser les résultats de Strong(1912) pour prédire q connaissant p et k . Strong maintenait y à .50 et faisait varier la discriminabilité en utilisant des ensembles d'items à apprendre de plus en plus grands : 10, 20, 50, 100, 200, 300 items. Comme il n'avertissait pas ses sujets de la valeur de y , Parks réécrivait p comme $p = k - \tilde{q} q$ où $\tilde{q}$ représente l'estimation subjective faite par les sujets du rapport $1 - y/y$, et supposée constan-

(1) Nous avons pu constater de nombreuses fois que les sujets comp-
taient effectivement le nombre de réponses Ancien qu'ils don-
naient lors du test et même qu'ils étaient très contents de dé-
clarer à l'E qu'ils avaient réussi à fournir le nombre de répon-
ses positives exigées par les consignes.

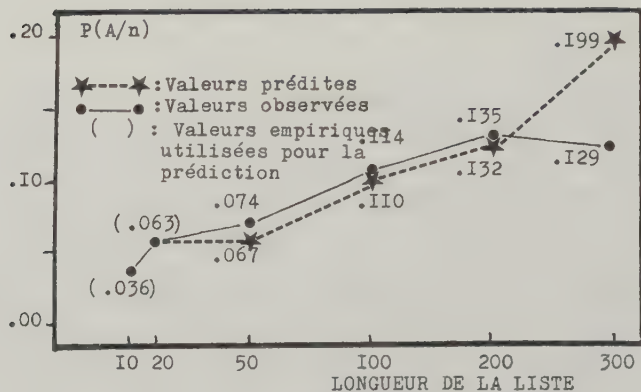


FIGURE 65

Valeurs prédites et observées des FA dans l'expérience de STRONG(1912), quand on utilise le modèle d'appariement de la probabilité et les probabilités d'AC pour faire ces prédictions. (d'après PARKS, 1966, p.54)

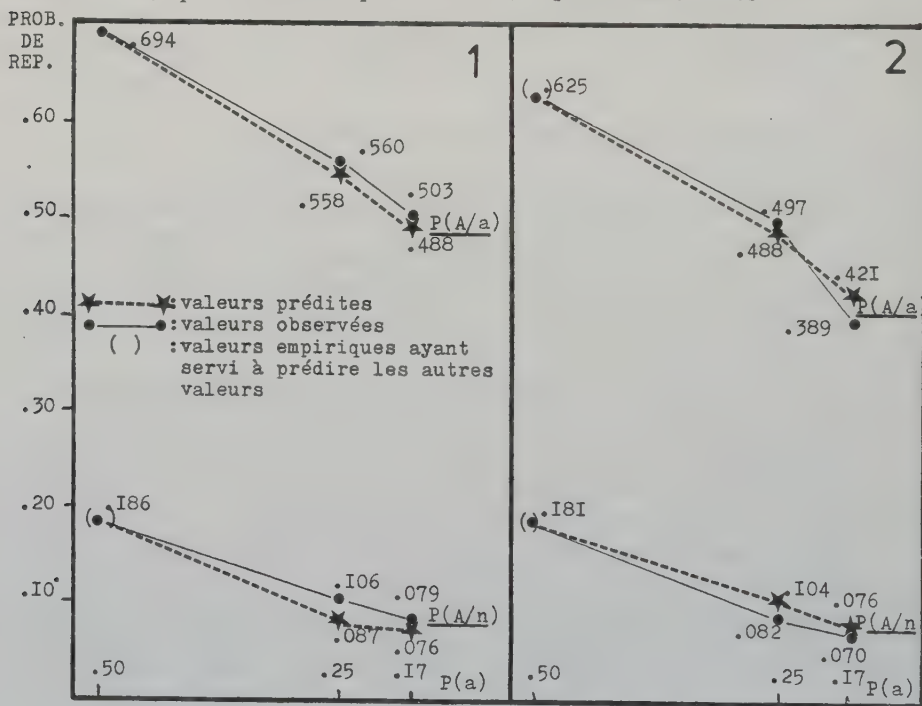


FIGURE 66

Probabilités d'AC et de FA prédites et observées:

1 - quand il s'agit de bisyllabes non significatives ($K = .880$)

2 - quand il s'agit de nombres de 2 chiffres ($K = .806$)

Les données empiriques sont celles de DAVIS, SUTHERLAND et JUDD (1961)
(d'après PARKS, 1966, p.49)

te pour chaque condition. Après avoir calculé k et β à partir des résultats de deux groupes, Parks prédisait q connaissant p , pour tous les autres groupes. Le graphe des résultats prédits et observés est présenté dans la Fig. 65. Sauf pour une condition l'ajustement est excellent. Néanmoins comme $y = .50$ et $k = .971$, la courbe isobiais ainsi obtenue se confond pratiquement avec la diagonale négative. Ceci plaide donc contre les courbes isobiais (v. Fig. 159) engendrées par $P(A/n)$ et par $\left[(y/(1-y)) \cdot (P(A/a)/P(A/n)) \right]$, mais non contre celles de β , de $\log b$, et de c .

La deuxième manière de tester le modèle consiste à faire varier $1 - y/y$; dès lors avec un seul couple de valeurs p, q , on peut calculer k et ceci permet de déterminer les fonctions isobiais sur lesquelles tous les autres couples p, q , doivent se trouver lorsqu'on fait varier y . Parks (1966) a utilisé ses propres résultats et les résultats de Davis, Sutherland et Judd (1961). Il faisait varier y et calculait k en utilisant la condition $y = .50$, puis il prédisait en utilisant cette valeur de k , les couples p, q , pour $y = .25$ et $.17$. Les graphes des résultats prédits et observés sont montrés dans la Fig. 66. L'ajustement est bon, mais ces résultats sont calculés sur des groupes.

En revanche Creelman et Donaldson (1968) et Thomas et Legge (1970) faisaient ces prédictions sur les performances des sujets individuels : bien qu'ils n'aient pas utilisé de test précis d'ajustement, celui-ci s'avèrait satisfaisant à leurs yeux, malgré quelques irrégularités.

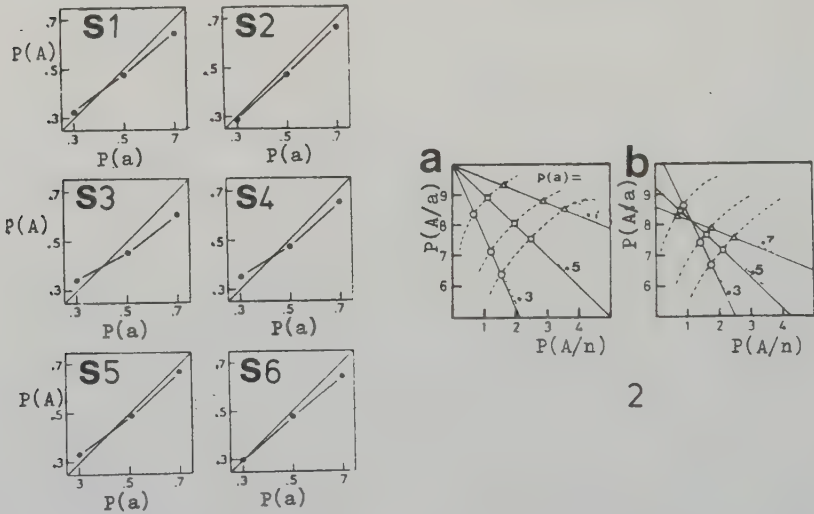
Dans une expérience de 1976, Craig faisait varier la force du signal (faible, moyen, fort), y (.30, .50, .70) et recueillait les résultats individuels de 6 sujets. Ces résultats sont présentés dans la Fig. 67. Il concluait :

- 1) que la discriminabilité était indépendante du critère de décision.
- 2) que les sujets ne calculaient certainement pas un rapport de vraisemblance, puisque les valeurs moyennes de β pour $y = .30 ; .50 ; .70$, ne variaient pas de manière significative.
- 3) que les sujets pour établir leur critère faisaient des hypothèses compatibles avec le modèle d'ajustement de probabilité (v. graphes de la Fig. 67).

FORCE DU SIGNAL a

	<u>FAIBLE</u>			<u>MOYENNE</u>			<u>FORTE</u>		
	P(a)			P(a)			P(a)		
	.30	.50	.70	.30	.50	.70	.30	.50	.70
P(A/a)	.67	.72	.76	.74	.77	.79	.87	.86	.83
P(A/n)	.18	.22	.26	.14	.17	.18	.09	.08	.07
P(A)	.33	.47	.62	.32	.47	.61	.32	.47	.61
d'	1.3	1.4	1.3	1.8	1.7	1.7	2.4	2.2	2.5
	1.39	1.51	1.39	2.01	1.69	1.48	1.41	1.44	.65

Valeurs moyennes des performances dans chaque condition expérimentale
(d'après CRAIG, 1976, p.159)



1

FIGURE 67

- I - Fonctions individuelles d'appariement de probabilité
2 - a - caractéristiques opérantes et fonctions isobiais idéales
b - caractéristiques opérantes et fonctions isobiais observées
(d'après CRAIG, 1976, Pp.159, 160)

4) qu'enfin le modèle lui-même ne rendait pas parfaitement compte des données, puisque les courbes isobiais observées ne correspondaient pas aux courbes isobiais prédites (v. graphes Fig. 67).

Etant donné les déviations observées par rapport aux prédictions du modèle, Dusoier (1974) entreprenait deux expériences destinées à vérifier de manière plus précise le degré d'ajustement des résultats prédits aux résultats observés. Les résultats obtenus dans les deux expériences permettent d'établir que l'ajustement de $P(A)$ à y , ne correspond pas aux attentes du modèle : il y a une sous estimation systématique de $P(A)$; ainsi la moyenne de $P(A)$ dans l'expérience I pour $y = .70$, est de .65 ; dans l'expérience II, pour $y = .80$, de .72. De plus, $P(A)$ ne reste pas constant quand la discriminabilité change.

Ceci permet d'éliminer deux modifications possibles du modèle. En effet, étant donné l'instabilité de $P(A)$ quand d' change, il serait insuffisant de supposer $k \neq 1$, dans l'équation : $p = k - \left[\frac{1-y}{1-y} \right] q$, pour une matrice de coût et de gains symétrique. Il serait également insuffisant de dire que les sujets ajustent $P(A)$ aux probabilités subjectives plutôt qu'aux probabilités objectives, à moins d'avoir montré que la fonction qui relie les probabilités subjectives aux probabilités objectives varie en même temps que la discriminabilité.

On notera cependant que Thomas (1975), prenant en considération les objections de Dusoier (1974), propose plusieurs versions d'un modèle dit "correcteur d'erreur", susceptibles dans les situations où il y a feed back informatif après chaque essai, comme dans celles où il n'y en a pas, de rendre compte à la fois de la sous estimation de $P(A)$ par rapport à y et de sa dépendance à l'égard de la force du signal. Ceci suppose néanmoins qu'on prenne en considération les effets séquentiels, ce que la TDS classique ne fait pas.

$$\Rightarrow \left(\frac{y}{1-y} \right) \cdot \left(\frac{P(A/a)}{P(A/n)} \right)$$

Cet indice du critère de décision a été proposé par Healy et Jones (1973). Les raisons qui ont poussé les auteurs à faire cette proposition sont les suivantes : diverses procédures peuvent être utilisées pour faire varier le critère des sujets ; en particulier, on peut donner à ceux-ci des consignes leur indiquant d'utiliser un critère strict ou lâche. Les auteurs estiment, sur une base intuitive, que la

signification psychologique la plus plausible de ces consignes pour les sujets, implique qu'ils contrôlent la proportion de fausses alarmes qu'ils se permettront par rapport à la proportion d'acceptations correctes qu'ils feront. Lorsqu'on utilise le rapport de vraisemblance β comme indice du critère et que l'on fait varier la probabilité a priori du signal, β ne reflète plus le rapport des probabilités d'acceptations correctes et d'acceptations incorrectes. Dans ces conditions on peut aboutir à des inconsistances, si les sujets continuent de contrôler cette proportion. Les auteurs proposent donc un nouvel indice du critère qui reflète plus directement ce rapport entre les acceptations correctes et les acceptations incorrectes.

Si l'on considère que les sujets gardent leur critère constant en procédant de cette manière, alors on aura :

$$\frac{P(A \text{ correct})}{P(A \text{ incorrect})} = k$$

comme $P(A \text{ correct}) = P(a.A)$ et $P(A \text{ incorrect}) = P(n.A)$

alors $P(a.A) = P(A/a) P(a)$

et $P(n.A) = P(A/n) P(n)$

si $P(a) = y$ et $P(n) = 1 - y$, nous avons bien alors

$$(y/1-y) \cdot P(A/a)/P(A/n) = k, \text{ critère constant, et quand } y/1-y \text{ décroît, } P(A/a)/P(A/n) \text{ doit augmenter.}$$

Une première remarque, concerne les courbes isobiais engendrées par le modèle : comme on le voit dans la Fig. 64, ces courbes ont une pente positive, or ceci va à l'encontre de la plupart des résultats que nous avons invoqués jusqu'à présent, et notamment de ceux qui ont été présentés par Parks (1966), Markowitz et Swets (1967), Ingleby (1969). Ceci affaiblit singulièrement les conséquences théoriques que les auteurs tirent, en utilisant cet indice, de leur examen des performances en rappel.

Une seconde remarque très justement faite par Dusoir (1975), c'est que le modèle de Healy et Jones (1973) prédit dans certains cas des MOC bizarres. Si pour $y = .50$, le sujet génère le point (q', p')

alors $(1-y)/y < q'/p'$, implique $P(A/a) < P(A/n)$. Ainsi, si le sujet génère (.40, .60) pour $y = .50$, alors sa performance est en dessous du niveau de chance (la MOC se situe en dessous de la diagonale principale) pour $y > .60$.

La troisième remarque, c'est que les travaux postérieurs de Healy et Jones (1975) et Healy et Kubovy (1977) sont loins de confirmer la validité de l'indice du critère défini en 1973. Rappelons que pour les auteurs, si $k = \frac{P(A \text{ correct})}{P(A \text{ incorrect})}$ doit rester constant quand les

probabilités a priori changent, les sujets doivent modifier le rapport $P(A/a)/P(A/n)$, c'est à dire β ; en revanche s'ils se comportent comme le prévoit classiquement la TDS, $P(A/a) / P(A/n)$ restera constant mais dans ce cas c'est $k = \frac{P(A \text{ correct})}{P(A \text{ incorrect})}$ qui devra changer. Dans

leur article de 1975, les auteurs tentent de vérifier leur hypothèse à partir des résultats obtenus dans deux expériences de reconnaissance. Pour cela, ils utilisent trois groupes expérimentaux auxquels ils donnent des consignes standard, des consignes induisant les sujets à calculer un rapport de vraisemblance, et des consignes les incitant à calculer l'indice du critère qu'ils proposent. Leur hypothèse était que les sujets interpréteraient les consignes standard de manière à maintenir k constant plutôt que β . Les conclusions que les auteurs tirent de leurs résultats sont sans ambiguïté : "quand la probabilité a priori varie, les sujets, quelles que soient les consignes, maintiennent constant le critère défini par la TDS et changent le rapport défini par Healy et Jones. Les résultats montrent la validité psychologique des analyses de la reconnaissance en termes de théorie de la détection du signal". Toutefois les données recueillies par Healy et Kubovy (1977) ne leur permettaient plus d'être aussi affirmatifs en ce qui concerne la TDS, puisqu'ils observaient une variabilité différentielle du critère dans des situations pourtant similaires.

► β : Le rapport de vraisemblance

Nous avons eu l'occasion en examinant les propositions qui précèdent, de nous référer plusieurs fois à cet indice du critère proposé classiquement par la TDS. Le moins qu'on puisse dire est que les ré-

sultats obtenus par les auteurs cités ne permettent guère de lever l'équivoque. Tout d'abord, on note des résultats contradictoires : certains chercheurs montrent que les sujets calculent un rapport de vraisemblance comme le prédit la TDS, d'autres notent au contraire que β ne varie pas substantiellement quand on modifie la probabilité a priori, alors que d'autres indices sont susceptibles de varier dans les mêmes conditions. D'autre part, si l'on se reporte à la Fig. 66, on constate que lorsqu'on maintient y à .50, la courbe isobiais de β correspond exactement à celle de $P(A)$, de $\log b$ et de c . Or nous ne disposons pas d'éléments suffisants pour trancher en faveur de l'un de ces quatre indices.

Ceci est encore renforcé par le fait que la technique qui consiste à faire varier directement les probabilités a priori est très peu utilisée en mémoire.

Enfin, les auteurs qui rejettent β comme indice valable du critère, s'appuient davantage sur des bases intuitives que sur des considérations théoriques fondées sur la mise en évidence de familles de courbes isobiais : il est vrai que pour calculer un rapport de vraisemblance les sujets doivent disposer d'informations précises, que la vie quotidienne ne les habitue pas à traiter ou à prendre en considération. Toutefois, nous ne disposons pas nous-mêmes de données suffisantes pour affirmer qu'ils ne se comportent pas comme la théorie le prédit.

Que conclure alors de cette discussion ? Eh ! bien, tout d'abord, qu'il nous reste encore beaucoup à faire pour introduire un peu de clarté dans ce domaine, et que l'utilisation athéorique faite de la TDS, par beaucoup de chercheurs qui travaillent sur la mémoire, n'est pas susceptible de faire progresser les connaissances sur la manière dont les sujets s'y prennent pour décider de la réponse qu'ils feront. Nous estimons d'ailleurs que cette négligence ne permet guère d'avancer dans un domaine pratique comme l'évaluation des connaissances.... Une exception toutefois sur le plan national, les travaux entrepris depuis quelques années par Noizet et Fabre sur les QCM.

Ensuite, on peut sans doute émettre quelques considérations stratégiques. La première de celle-ci, pourrait être que le même paramètre de biais, peut très bien ne pas rester constant pour toutes les variables qui affectent la discriminabilité, ce qui impliquerait, en fonction des situations, le recours possible à plusieurs indices.

Ceci affaiblit considérablement les exigences émises au début de cette analyse, mais correspond provisoirement à un souci de réalisme. La seconde est qu'il parait nécessaire de consacrer plus de forces à l'établissement des fonctions isobiais. La troisième, est qu'il ne faut cependant pas sous estimer les différences qui peuvent exister entre les familles de courbes isobiais, qui ont été théoriquement établies dans la Fig. 64. Ainsi β est le seul paramètre qui prédit que les courbes isobiais peuvent atteindre les coordonnées 0,0 et 1,1 quand la discriminabilité est nulle. De même, les courbes $[P(A)]$ contrairement à $[c]$ ou $[\log b]$ n'aboutissent à aucune position sur l'axe 0,1 quand la discriminabilité augmente et que $y \neq .50$; et contrairement à $[P(A/n)]$ ou $[(y/1-y) \cdot p/q]$, elles se situent en une position $p : (p < 1)$ sur l'axe 0, 1, quand $y > .50$ et $k < 1$.

- 6 - RECONNAISSANCE BINAIRE, RECONNAISSANCE ET CHOIX FORCE AVEC EXPRESSION DE LA CERTITUDE

Avant d'aborder les problèmes relatifs aux distributions sous-jacentes, il convient de relever, après l'analyse que nous venons de faire, que dans la quasi totalité des expériences portant sur la mémoire, les changements de critères n'étaient pas directement sous la dépendance de l'E, mais se trouvaient contrôlés par les sujets eux-mêmes à partir des consignes qui leur étaient données concernant l'expression de leur certitude. Comme le note justement Grasha (1970) cette manière de faire est tout à fait contraire aux procédures utilisées dans la recherche psychophysique. Dans ce cadre, en effet, la TDS a été testée en utilisant d'abord la méthode binaire, l'expérimentateur modifiant lui-même la probabilité a priori d'apparition des signaux ou les coûts et les gains. L'utilisation de la méthode d'expression de la certitude n'est venue qu'ensuite. En mémoire, c'est cette procédure qui a été systématiquement utilisée, sans qu'on ait contrôlé l'équivalence entre cette technique et celle qui consiste à modifier la probabilité a priori des items anciens ou la matrice des coûts et des gains. Or un tel contrôle n'est pas inutile, puisqu'en psychophysique, si Egan, Schulman et Greenberg ((1959) ont pu conclure à cette équivalence, Markowitz et Swets (1967) dans une étude plus approfondie ont mis en évidence des différences sensibles dans les pentes des ROC, lorsqu'on utilisait le choix binaire avec variation

de la probabilité a priori, la détection avec expression de la certitude, et même le choix forcé entre deux éventualités. Dans les recherches portant sur la mémoire, il n'y a à notre connaissance que trois expériences qui ont abordé ce problème : Lecocq (1973), Gardner, Mc Fee et Krinsky (1975) Fabre et Noizet (1977). Lecocq et Gardner et Coll, montrent que l'expression de la certitude dans des épreuves de reconnaissance, modifient la discriminabilité de l'information en mémoire. Toutefois Fabre et Noizet (1977) dans deux expériences utilisant la technique du choix multiple, n'enregistrent pas d'effet notable sur les scores des sujets. De plus, Lecocq montre que le type d'échelle sémantique utilisée (certitude, clarté, sentiment de savoir) peut également modifier légèrement la discriminabilité. On notera cependant que dans ces expériences, la probabilité a priori des items anciens et nouveaux dans la reconnaissance binaire, n'est pas manipulée : dans ces conditions et jusqu'à preuve du contraire, il n'est nullement établi que dans les recherches portant sur la mémoire, les variations de la probabilité a priori puissent effectivement correspondre aux variations de la certitude exprimée.

7- LES DISTRIBUTIONS SOUS-JACENTES

Jusqu'à présent, nous avons toujours considéré que les distributions sous-jacentes de x étant donné que les items sont anciens ou nouveaux étaient des distributions gaussiennes. En fait, il s'agit là d'une simple hypothèse dont la plausibilité est soumise d'une part à la limite des tests qu'on peut en faire, d'autre part aux représentations diverses du format de l'information ou du traitement de celle-ci. Nous avons déjà eu l'occasion de montrer combien le tracé empirique d'une MOC sur papier binormalisé était loin de lever les doutes sur la forme des distributions sous-jacentes, puisque d'autres distributions que des distributions gaussiennes peuvent donner lieu à des MOC linéaires de pente supérieure ou inférieure à 1. (Lockhart, Murdock 1970 ; Murdock 1970). De plus, nous ne disposons pas comme en psychophysique de moyens physiques de mesurer le bruit et le signal. D'autre part, si les distributions gaussiennes constituent l'hypothèse la plus plausible pour des modèles qui identifient l'axe d'observation à des variables continues comme la force, la familiarité ou l'ancienneté, cette hypothèse peut se révéler sans fondement lorsque d'autres

propositions sont faites concernant le format ou le traitement de l'information. Enfin, il n'est pas impossible que les distributions sous-jacentes changent en fonction de l'interaction entre la tâche à laquelle le sujet est confronté et les stratégies qu'il est susceptible d'utiliser pour traiter l'information.

● Murdock (1970, 1974) a évoqué plusieurs alternatives possibles au modèle gaussien . Nous en examinerons, ici deux qui paraissent intéressantes. Le premier modèle est un modèle de temps d'accès à l'information en mémoire, qui suppose des distributions sous-jacentes exponentielles (v. aussi Green et Swets, 1966 p. 79). Supposons que la rapidité de récupération en mémoire détermine la force du sentiment de familiarité ; lors d'un test de reconnaissance, on supposera que la durée nécessaire pour trouver l'information en mémoire a une distribution du type temps d'attente et qu'il y aura deux distributions de ce type, l'une pour les items anciens, l'autre pour les items nouveaux. On aura alors $f_a(t) = \lambda e^{-\lambda t}$ et $f_n(t) = e^{-(t - t_d)}$: λ étant le taux de croissance pour $f_a(t)$, et t_d le déplacement de l'origine de $f_n(t)$ le long de la dimension du temps. Si le sujet situe son critère à t_c sur l'axe du temps, on peut alors déterminer les acceptations correctes et les fausses alarmes :

$$P(A/a) = \int_0^{t_c} f_a(t) dt$$

$$P(A/n) = \int_{t_d}^{t_c} f_n(t) dt$$

(v. Fig. 68)

Dans un tel modèle, la MOC serait linéaire lorsqu'on la trace sur papier logarithmique, elle serait de pente λ et d'ordonnée à l'origine λt_d - Ce modèle présente deux avantages par rapport au modèle gaussien : d'une part l'axe de décision reste en relation monotone avec le rapport de vraisemblance, d'autre part les distributions sont à un seul paramètre au lieu de deux pour les distributions normales, ce qui constitue une simplification.

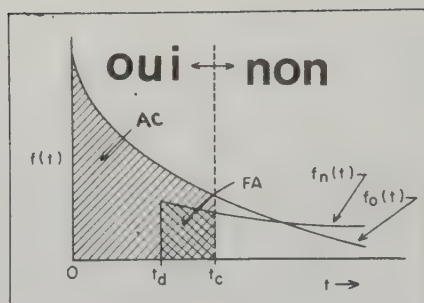


FIGURE 68

Distributions exponentielles de type "temps d'attente" (t) lorsque les items sont anciens ($f_o(t)$) ou nouveaux ($f_n(t)$). On suppose que les observations situées à gauche du critère t_c déterminent des réponses "OUI" c'est à dire des acceptations correctes (AC) et des fausses alarmes (FA) lorsque les items sont respectivement anciens et nouveaux.

Murdock (1974) a testé l'ajustement des résultats prédits par le modèle, aux performances de sujets individuels. Si l'ajustement se révèle meilleur pour les MOC prédites par le modèle exponentiel que pour celles prédites par le modèle gaussien, en revanche l'ajustement est faible lorsqu'on examine les latences ; d'autre part les prédictions des performances obtenues en choix forcé à partir de celles observées dans un paradigme habituel de reconnaissance, ne valident pas le modèle. Par conséquent, il semble qu'en dépit des avantages qu'il présente, (outre sa simplicité, il pourrait être confronté au modèle de recherche conditionnelle (Tiberghien, 1980)), le modèle exponentiel ne constitue pas dans l'état actuel des connaissances, une alternative suffisamment crédible au modèle gaussien.

● Nous avons vu dans le chapitre IV qu'il y avait de nombreuses convergences empiriques pour définir l'information en mémoire sous forme d'attributs ou de primitives qui constitueraient en quelque sorte la structure sous-jacente des unités d'information habituellement présentées aux sujets. D'autres travaux que ceux que nous avons passés en revue donnent à cette hypothèse un surcroît de plausibilité. (Tulving et Bower, 1974 ; Tulving et Watkins, 1975 ; Bower et Glass, 1976 ; Jones, 1976, 1978 ; Le Ny 1978). Beaucoup de chercheurs sont d'accord pour admettre :

1) qu'il est possible d'étudier et de décrire les traces d'événements singuliers en utilisant des méthodes adéquates, la méthode de réduction proposée par Tulving pouvant constituer une de ces méthodes.

2) que ces traces peuvent être utilement conceptualisées comme des collections d'éléments ou d'attributs.

3) que ces collections sont probablement structurées par le sujet en fonction du contexte, ce qui suppose de manière contradictoire, une organisation potentielle interne de ces éléments et une relative indépendance : il serait donc possible dans certaines limites, de manipuler expérimentalement certains d'entre eux et éventuellement de quantifier leur degré d'appartenance à une trace mnésique spécifique.

Il est clair qu'une telle représentation du format de l'information va faire peser des contraintes sur la représentation qu'on peut donner des processus de décision et déterminer éventuellement la forme des distributions sous-jacentes.

Supposons par exemple, qu'au moment de la reconnaissance, le sujet pour chaque item présenté, qu'il soit ancien ou nouveau, estime le nombre d'attributs qu'il a récupérés : si les distracteurs sont convenablement choisis, le nombre d'attributs récupérés lorsqu'un leur est présenté sera rarement nul ; on peut penser cependant, qu'en moyenne ce nombre sera plus grand pour les cibles que pour les distracteurs. On peut alors considérer, que les distributions sous-jacentes du nombre d'attributs étant donné que les items sont anciens ou nouveaux, prennent la forme de distributions de Poisson :

$$\text{soit } f_a(x) = \frac{\mu_a^x e^{-\mu_a}}{x!}$$

$$\text{et } f_n(x) = \frac{\mu_n^x e^{-\mu_n}}{x!} \text{ pour } x = 1, 2, \dots, n$$

$f_a(x)$ a la moyenne μ_a et $f_n(x)$ la moyenne μ_n , $\mu_a > \mu_n$

Pour caractériser le processus de décision, on suppose que le sujet calcule un rapport de vraisemblance à partir de l'estimation qu'il fait du nombre d'attributs récupérés : $RV = f_a(x)/f_n(x)$. Ce rapport de vraisemblance est transformé en un jugement de certitude : dès lors plus le nombre d'attributs retrouvés est grand, plus la certitude du sujet sera importante.

● Ce modèle est relativement simple, on peut le compliquer néanmoins en prenant en considération, l'encodage des attributs à l'apprentissage, la perte de certains d'entre eux du fait de l'oubli, et la récupération de ceux qui restent lors d'une épreuve de reconnaissance lorsque les items anciens sont mêlés à des distracteurs efficaces.

C'est ce que fait Murdock (1974) en utilisant les propositions non publiées de Lockhart pour un modèle d'attributs. Ce modèle est d'ailleurs assez proche de celui de Bower (1972) mais il présente certaines caractéristiques originales.

Supposons que la représentation de l'encodage d'un item soit caractérisée par l'activation d'un ensemble d'attributs x . Chaque item a son propre ensemble d'éléments, et chaque élément peut être activé ou non activé. Le problème est de déterminer le nombre d'éléments activés k dans une situation donnée. L'hypothèse qui est faite par l'auteur,

c'est que durant l'apprentissage, il y a à chaque instant t une probabilité constante p qu'un attribut sera activé. Plus le temps d'étude est long, plus le nombre d'attributs encodés augmentera. Il s'en suit que la distribution des éléments activés aura une distribution de Poisson. $P(x = k) = \frac{e^{-\Phi} \Phi^k}{k!}$ où $\Phi = pt$ et $E(x) = \Phi$.

Durant le stockage de l'information, les interférences provoquent l'oubli. Lockhart reprend ici le modèle de fluctuation d'Estes déjà utilisé par Bower dans son modèle de 1972. On peut alors construire une matrice de transition, où se trouvent définies pour les éléments activés ou non activés, les probabilités de passer d'un état d'activation à un état de désactivation. A partir de cette matrice il est possible de calculer la probabilité P_t qu'un élément sera activé au temps t . Par conséquent, après un intervalle de rétention donné, la distribution des attributs encodés prendra encore la forme d'une distribution de Poisson, avec de nouveaux paramètres :

$$P(y_t = j) = \frac{(\Phi P_t)^j e^{-\Phi P_t}}{j!}$$

Diverses hypothèses de récupération peuvent être alors faites selon le test qui sera proposé au sujet. S'il s'agit d'un test de reconnaissance, la solution précédemment évoquée peut être retenue, et nous aurons deux distributions de Poisson, l'une pour les items anciens, l'autre pour les distracteurs.

L'intérêt d'un tel modèle est triple : d'une part les distributions de Poisson sont des distributions à un seul paramètre, puisque la moyenne et la variance sont égales ; d'autre part, si les sujets fondent leur jugement de certitude sur un comptage d'attributs, le test du modèle est relativement simple : on peut vérifier si la fonction qui relie le logarithme du rapport de vraisemblance et la certitude est linéaire dans le cas des tests de reconnaissance. Murdock (1974 p. 265) considère à partir des résultats qu'il a obtenus dans diverses expériences que l'ajustement de cette prédiction aux performances observées est très bon. Enfin, s'il est difficile comme nous l'avons déjà souligné, de tirer des conclusions univoques de la linéarité des MOC, il n'en ira pas de même si l'on observe leur pente :

puisque pour une distribution de Poisson, la moyenne et la variance sont égales, si l'on suppose que la moyenne de la distribution du bruit reste constante dans diverses conditions, et que la moyenne de la distribution du signal augmente (par conséquent la discriminabilité croît), alors la variance de la distribution du signal plus bruit augmente également : dans ces conditions la pente des MOC diminuera et s'éloignera de 1 quand d'augmentera.

● Il faut toutefois se garder d'un enthousiasme trop prématuré et ceci pour plusieurs raisons. La première est que nous ne connaissons rien des processus qui permettent l'application d'un rapport de vraisemblance dans un jugement de certitude : tout ce qu'on peut faire actuellement, c'est observer de manière empirique le type de relation qui est susceptible d'exister entre celui-là et celui-ci.

La seconde raison vient de ce qu'on suppose qu'il est possible de maintenir constante la distribution du bruit quand on fait varier la distribution du signal, or rien n'est moins sûr : l'interaction dans le temps entre les leurres et les cibles peut modifier la place des deux distributions sur l'abscisse.

La troisième repose sur les relations qui sont susceptibles d'exister entre les distributions binomiales, les distributions normales et les distributions de Poisson. En effet, si une distribution binomiale dans certaines conditions est assimilable à une distribution normale ou à une distribution de Poisson, cette dernière peut, dans certains cas, constituer l'approximation d'une distribution normale. Par conséquent, les tests qui permettraient de déterminer la nature des distributions sous-jacentes restent frappés d'ambiguïté. Nous nous trouvons donc dans une situation très précaire, où d'une part le modèle de distribution sous-jacente est mal défini, et où d'autre part nous ne disposons pas de tests cruciaux pour effectuer un choix.

8 - LE RECOURS AUX INDICES NON PARAMETRIQUES

Un des moyens d'éviter de faire des hypothèses concernant les distributions sous-jacentes, a consisté à mettre au point divers indices non paramétriques relatifs aussi bien à la discriminabilité qu'aux biais. Ici encore, s'il existe un consensus assez large concernant les indices non paramétriques de discriminabilité, les propositions se multiplient lorsqu'il s'agit de définir des indices non

paramétriques des critères de décision. Aussi traiterons nous séparément ces deux questions.

LES INDICES NON PARAMETRIQUES DE DISCRIMINABILITE.

On distinguera trois cas :

a) le cas où on ne dispose que d'un seul couple de valeurs: $P(A/a)$, $P(A/n)$, correspondant respectivement aux acceptations correctes et aux fausses alarmes : dans cette situation le sujet procède à une reconnaissance binaire sans estimation de certitude.

b) le cas où l'on dispose de plusieurs couples de ces valeurs correspondant à des niveaux de certitude différents, ce qui permet de construire une MOC.

c) le cas où l'on procède à une reconnaissance à choix multiple avec ou sans expression de la certitude.

Dans ces trois cas, il s'agira d'apprécier la discriminabilité en mesurant la surface sous la courbe MOC, théorique ou empirique.

● Cas de la reconnaissance binaire (Pollack, Norman, 1964 ; Pollack et Hsieh, 1969 ; Richards, Thornton, 1970 ; Grier, 1971 ; Frey et Colliver, 1973). On dispose ici d'un seul couple de valeurs correspondant à $P(A/a)$ et $P(A/n)$. Théoriquement si le sujet rend son critère moins strict la performance théorique enregistrée pourra se situer quelque part entre $\bar{I}$, k et 1.1, si au contraire, il rend son critère plus strict, sa performance pourra se situer entre $\bar{I}$, j et 0.0 (Fig. 69-1).

Par conséquent, la MOC théorique qu'on pourrait tracer dans cette hypothèse se situe quelque part dans les deux surfaces $U1$ et $U2$. On peut procéder à une mesure approximative de la surface sous cette courbe théorique en calculant une moyenne entre la surface maximum et la surface minimum. En effet :

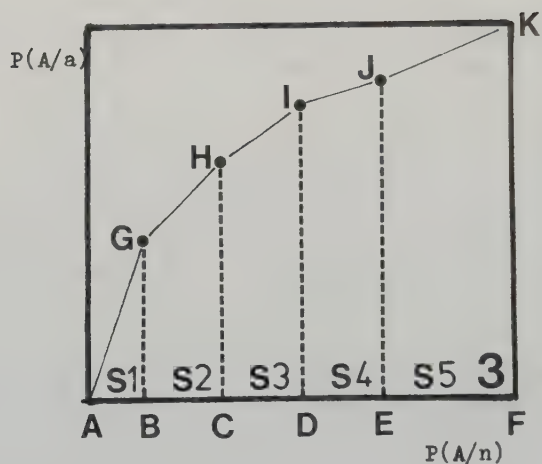
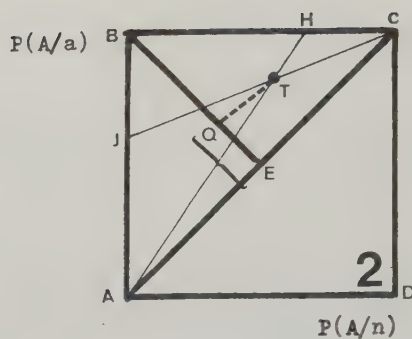
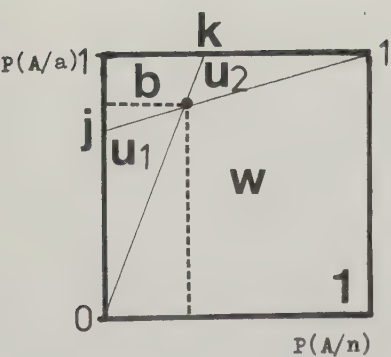


FIGURE 69

- 1 - Surface moyenne sous une courbe théorique : $P(\bar{S})$ (GRIER, 1971)
- 2 - Discriminabilité mesurée par la distance QE : SI (FREY, COLLIVER, 73)
- 3 - Surface sous une MOC déterminée par la méthode des trapèzes $P(S)$ (Mc NICOL, 1972)

$$\text{Surface (max)} = \frac{U1 + U2 + W}{U1 + U2 + W + B}$$

$$\text{Surface (min)} = \frac{W}{U1 + U2 + W + B}$$

La surface moyenne sous la courbe $[P(\bar{S})]$ peut alors être calculée en moyennant ces deux formules :

$$P(\bar{S}) = \frac{1/2 (U1 + U2) + W}{U1 + U2 + W + B}$$

Diverses tables donnent pour les valeurs observées de $P(A/a)$ et $P(A/n)$ la surface correspondante sous la courbe (v. Mc Nicol, 1972, p. 229 et sqt) mais cette surface est aisément calculable à partir de la formule de Grier (1971)

$$P(\bar{S}) = .50 + \frac{[P(A/a) - P(A/n)] [1 + P(A/a) - P(A/n)]}{4 [P(A/a)] [1 - P(A/n)]}$$

Frey et Colliyer (1973) ont proposé un indice non paramétrique de la discriminabilité qui s'appuie sur un raisonnement un peu différent, puisqu'il vise à déterminer la distance relative du point défini par les coordonnées $P(A/a)$, $P(A/n)$ par rapport aux diagonales (Fig. 69 -2)

La discriminabilité est nulle lorsque $P(A/a) = P(A/n)$; la MOC se confond alors avec la diagonale principale (AC). Lorsque la performance se situe au-dessus de la diagonale principale (au point T par exemple) la discriminabilité est proportionnelle à la distance qui sépare ce point de la diagonale principale.

En traçant la bissectrice de l'angle JTA, on obtient un point Q, situé sur la diagonale négative, et l'indice de discriminabilité (SI) sera défini comme $\sqrt{2}$ fois la distance du point Q au point E où la diagonale négative coupe la diagonale principale. En termes d'acceptations correctes et de fausses alarmes, la formule permettant de calculer cet indice est la suivante :

$$SI = \frac{P(A/a) - P(A/n)}{2 \left[P(A/a) + P(A/n) \right] - \left[P(A/a) + P(A/n) \right]^2}$$

Les familles de courbes isomnémoniques engendrées par $P(\bar{S})$ et SI sont tout à fait semblables à celles engendrées par d' .

● Cas de la reconnaissance avec expression de la certitude (Pollack, Norman, Galanter, 1964 ; Simpson, Fitter, 1973). Lorsqu'on dispose d'un couple de valeurs $P(A/a)$, $P(A/n)$ par degré de certitude exprimée, on peut construire directement une MOC empirique. A partir de cette MOC il est relativement trivial de calculer la surface qu'elle détermine à l'intérieur du carré unité. On utilise pour cela la méthode des trapèzes (Fig. 69-3).

Un trapèze a 4 côtés dont 2 parallèles, et sa surface est égale au produit de la moitié de la distance qui sépare les deux côtés parallèles par la somme de la longueur de ceux-ci. Le triangle ABG n'est qu'un cas particulier de trapèze où l'un des côtés parallèles a une longueur nulle.

$$\text{Ainsi : } S1 = \frac{AB}{2} \cdot (BG + 0)$$

$$\text{et } S2 = \frac{BC}{2} \cdot (BG + CH)$$

Les coordonnées des points de la MOC vont nous permettre de calculer les surfaces Si . Ainsi :

$$\begin{aligned} AB &= P1(A/n) & S1 &= 1/2 \left[P1(A/a) \cdot P1(A/n) \right] \\ BG &= P1(A/a) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} BC &= P2(A/n) - P1(A/n) \\ BG &= P1(A/a) & S2 &= 1/2 \left[P2(A/n) - P1(A/n) \right] \cdot \\ CH &= P2(A/a) & & \left[P1(A/a) + P2(A/a) \right] \end{aligned}$$

La surface totale $P(S)$ sous la MOC peut alors s'écrire :

$$P(S) = 1/2 \sum_{i=1}^{N+1} \left[P_i(A/n) - P_{i-1}(A/n) \right] \cdot \left[P_i(A/a) + P_{i+1}(A/a) \right]$$

Toutefois étant donné qu'en reconnaissance les sujets ont souvent des performances élevées, les surfaces sous la courbe ont plus de chances d'être proches de 1 que de .50, si bien que la distribution des surfaces sous la MOC pour une population donnée, est très souvent déportée sur la droite. Pour corriger cette déviation on utilise la transformée de $P(S)$, $2 \text{ Asin} \sqrt{P(S)}$. Mc Nicol (1972) a d'ailleurs montré qu'il existait une forte corrélation entre d' et $2 \text{ Asin} \sqrt{P(S)}$: la relation entre ces deux indices est pratiquement linéaire pour des valeurs de d' allant de 0 à 3.

● Le choix multiple. Brown (1965, a, b, 1974, 1976) a proposé une mesure R de la surface sous la courbe dans le cas du choix multiple. Soit un test à choix multiple entre 4 éventualités : une cible et trois distracteurs. On peut demander aux sujets de ranger les 4 items par ordre de plausibilité en fonction de la question posée. Quatre résultats sont possibles : la cible peut être classée 1°, 2°, 3°, ou 4°. Lorsqu'elle est placée 1° on considère que les trois distracteurs sont rejetés, quand elle est placée 2°, deux seulement sont rejetés, quand elle est placée 3°, un seul est rejeté et quand elle est placée 4°, aucun n'est rejeté. Dans une épreuve de reconnaissance de ce type, on peut alors calculer la probabilité moyenne de rejeter un distracteur en divisant le nombre total de distracteurs rejetés par le nombre de distracteurs présentés. Par exemple :

Test N°	1	2	3	4	5	6	
rang de la cible	2	1	1	4	3	2	
nombre de distracteurs rejetés	2	3	3	0	1	2	= 11

$$R = \frac{11}{6 \times 3} = . 61$$

Cette procédure est assez simple à mettre en oeuvre, et de plus elle peut être abrégée lorsque le nombre d'éventualités est plus im-

Aa8	.20	An8	.02
Aa7	.45	An7	.06
Aa6	.60	An6	.08
Aa5	.78	An5	.12
Na4	.88	Nn4	.20
Na3	.94	Nn3	.40
Na2	.98	Nn2	.55
Na1	1.00	Nn1	1.00

$$\begin{array}{l}
 P_B(A/a) = Aa5 \\
 P_B(A/n) = An5 \\
 P_H(A/a) = Na4 \\
 P_H(A/n) = Nn4
 \end{array}
 \left\{
 \begin{array}{l}
 C_B = 5 \\
 C_H = 4
 \end{array}
 \right\}
 \quad C = 1$$

$$B = \frac{I - .78 - .12}{.88 + .20 - .78 - .12} \cdot .1 + 5 = 4.45$$

TABLEAU X
CALCUL DE L'INDICE B

- Il n'y a ici aucune catégorie où $B = 1$
- Les deux catégories entre lesquelles B se situe sont les catégories 4 et 5; 4 est la catégorie où la somme des Aa et des An est la plus élevée (P_H); 5 celle où cette somme est la plus basse (P_B)
- Le nombre d'unités ($P(A/a) + P(A/n)$) entre la catégorie H et la catégorie B est $1.08 - .90 = .18$
- Comme B est le point où $P(A/a) + P(A/n) = 1$, il se situe $1 - .90 = .10$ ($P(A/a) + P(A/n)$) unités en dessous de la catégorie 5.
- Si l'on suppose que les $.18(P(A/a) + P(A/n))$ unités qui séparent les 2 catégories 4 et 5 sont également espacées, B doit alors occuper une position intermédiaire située à $.10/.18$ de la distance qui sépare les 2 catégories. Cette distance étant égale à 1 (5-4), B sera situé à $(.10/.18) \cdot 1$ unités en-dessous de la catégorie 5.

portant : il suffit alors de prendre en considération l'ordre dans lequel les trois items les plus plausibles sont rangés.

LES INDICES NON PARAMETRIQUES DE BIAIS.

Comme nous l'avons déjà signalé, alors que la surface sous la MOC constitue un indice non paramétrique de la discriminabilité qui est accepté par la plupart des chercheurs, on ne dispose pas à proprement parler d'indice non paramétrique de biais, dont l'équivalence avec β soit totalement reconnue. Les propositions qui seront présentées ici seront donc très empiriques et manifesteront une fois de plus le peu de connaissances dont nous disposons pour caractériser les biais des sujets. Un des principaux soucis qui nous guidera sera de trouver des indices de biais qui aient une généralité suffisante. En effet lorsqu'on utilise la technique d'expression de la certitude, on dispose d'un seul indice de discriminabilité et d'autant d'indices du critère moins un, qu'il y a de degrés de certitude. Cette situation est d'autant plus défavorable aux études statistiques, que du fait de la procédure de cumulation, les différentes valeurs des critères ne sont pas indépendantes. Nous chercherons par conséquent des indices non paramétriques qui soient susceptibles de constituer des indicateurs uniques de biais à un point de référence donné.

Mc Nicol (1972) a proposé un indice B dont le recueil est relativement simple : cette mesure générale du biais de réponse peut être définie comme le numéro de la catégorie de l'échelle de certitude où $P(A/a) + P(A/n) = 1$. Si on adopte la convention de donner le numéro 8 par exemple à la catégorie de certitude la plus élevée relative au signal, et le numéro 1 à la catégorie de certitude la plus élevée relative au bruit, les scores élevés de B indiqueront une préférence pour les réponses "Ancien" (critère lâche) et les scores faibles, une préférence pour les réponses "Nouveau" (critère strict). Le calcul de B s'effectue à partir de la formule suivante, adoptée à nos conventions et qui permet dans le cas où aucune catégorie de certitude ne répond à la définition, de procéder à une interpolation linéaire. (v. Tabl. X).

$$B = - \frac{1 - P_B(A/a) - P_B(A/n)}{P_H(A/a) + P_H(A/n) - P_B(A/a) - P_B(A/n)} \cdot S + C_B$$

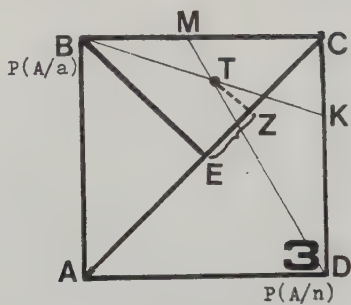
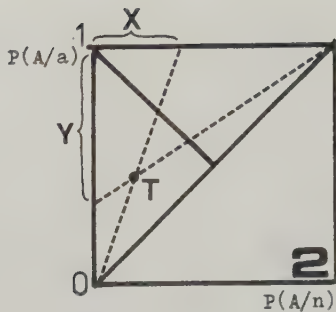
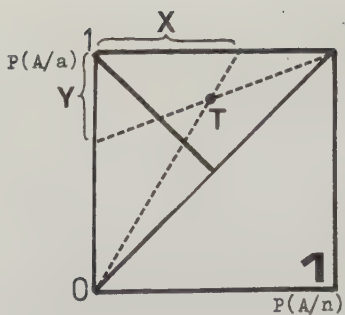


FIGURE 70

1 - { Indice de biais de HODOS (1970) : B'_H

2 - {

3 - Indice de biais de FREY et COLLIVER (1973) : $RI = ZE$

où P_B renvoie à la catégorie de certitude où $P(A/a) + P(A/n) < 1$

où P_H où $P(A/a) + P(A/n) > 1$

S : écart entre B et H (normalement 1)

C_B : numéro de la catégorie de certitude où $P(A/a) + P(A/n) < 1$

Cet indice non paramétrique du biais reste néanmoins très approximatif et n'est souvent utilisable que lorsqu'on s'attend à des variations importantes du critère de décision en fonction des conditions expérimentales.

Hodos (1970) a proposé un autre indice B'_H , à partir du raisonnement suivant (v. Fig. 70-1.2) Supposons que nous ayons un point de performance T. En passant par celui-ci, et en partant des points de coordonnées 0.0 et 1.1, on peut construire deux triangles. Lorsque le point T se trouve situé sur la diagonale négative (absence de biais) les surfaces des deux triangles sont égales et le biais est nul. Si le point T se trouve situé en dessous ou au dessus de la diagonale négative, les surfaces des deux triangles ne seront plus égales. En calculant le pourcentage de différence qui existe entre les deux surfaces, on pourra disposer d'un indicateur de biais. De plus, comme les hauteurs des triangles sont égales, ce pourcentage peut être directement calculé à partir des bases x et y. Dès lors le pourcentage de biais quand T est situé à gauche de la diagonale négative sera donné par la formule.

$\frac{y - x}{y} \cdot 100$, et quand T est situé à droite de celle-ci, par la formule $\frac{y - x}{x} \cdot 100$. Les familles de courbes isobiais produites par cet indice sont semblables à celles que donnent l'indice β (Hodos, 1970 p. 352 ; Berch et Evans, 1973).

Pour éviter d'avoir à procéder à des mesures de x et de y, et de voir recourir à deux formules en fonction de la position de T, Grier (1971) a proposé une légère modification de cet indice qui utilise directement les proportions d'acceptations correctes et de fausses alarmes. Ce nouvel indice B'' , engendre les mêmes contours isobiais que B'_H et s'étend de - 1 à + 1. Sa formule est la suivante :

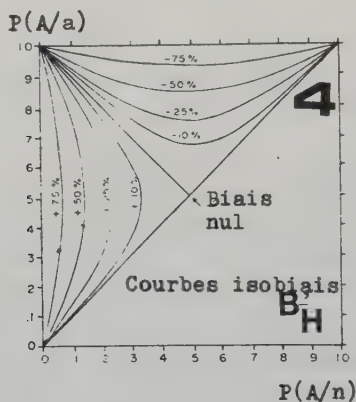
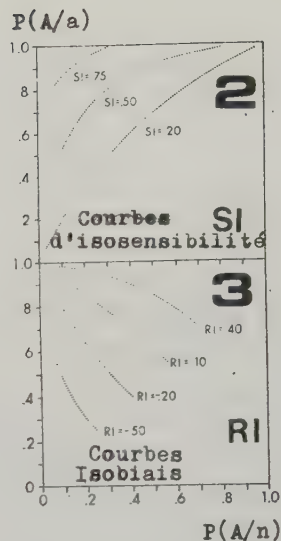
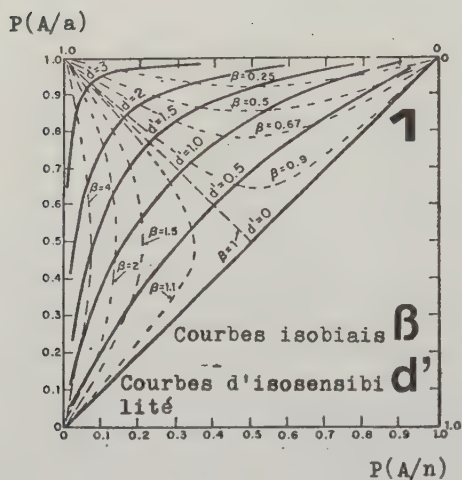


FIGURE 71

- 1 - Courbes isobiais et courbes d'isosensibilité obtenues respectivement avec les paramètres β et d'
- 2 - Courbes d'isosensibilité obtenues avec l'indice SI de FREY et COLLIVER (1973)
- 3 - Courbes isobiais obtenues avec l'indice RI de FREY et COLLIVER
- 4 - Courbes isobiais B_H obtenues avec l'indice de HODOS (1970)

$$B'' = \frac{P(A/a) [1 - P(A/a)] - P(A/n) [1 - P(A/n)]}{P(A/a) [1 - P(A/a)] + P(A/n) [1 - P(A/n)]}$$

Enfin Frey et Colliver (1973) proposent de leur côté un indice de biais RI, en calculant la distance relative du point de performance T à l'intersection des deux diagonales. (FIG. 70-3).

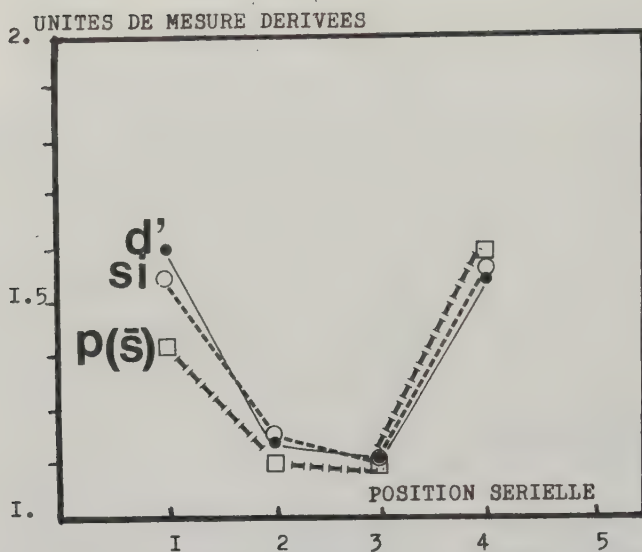
Ayant tracé les droites BK et MD passant toutes deux par T, ils tracent la bissectrice de l'angle DTK qui coupe la diagonale principale au point Z, et la valeur de l'indice RI est donnée par $\sqrt{2}$ fois la distance de Z à E. En termes d'acceptations correctes et de fausses alarmes, la formule de cet indice est la suivante :

$$RI = \frac{P(A/a) + P(A/n) - 1}{1 - [P(A/a) - P(A/n)]^2}$$

Certains des auteurs qui ont proposé les solutions que nous venons de passer en revue, notamment, Hodos (1970), Grier (1971) et Frey et Colliver (1973) ont également défini les familles de courbes isoparamétriques générées par leurs indices.

Dans la Fig. 71 nous présentons les types de courbes isomnémoniques et isobiais pour les indices $P(\bar{S})$, SI, B'_H , et RI. Les familles de courbes engendrées par $P(\bar{S})$ et SI sont du même type que celles qu'on observe lorsqu'on calcule d'. En revanche si les contours isobiais de B'_H sont de même forme que ceux que l'on observe lorsqu'on utilise l'indice β , ceux qu'on peut définir avec RI sont très différents.

Berch (1975) a tenté de comparer certains des indices présentés ici, en rapportant les performances obtenues sur chaque position sérielle dans une épreuve de rappel. (v. Fig. 72). On constate la forte congruence qui existe entre les indices d', $P(\bar{S})$ et SI. En ce qui concerne les indices de biais si β et B'_H ou B'' donnent le même ordre de préférence sur les positions sérielles, l'indice RI fournit des indications assez différentes, ce qui n'est pas pour nous étonner étant donné les différences observées plus haut entre les familles de contours isobiais engendrées par ces indices. La question qui se pose inévitablement à l'expérimentateur, est évidemment, celle du choix d'un indice pertinent. S'il est relativement simple de répondre en ce qui concerne les indices de discriminabilité, il est beaucoup plus difficile de le faire pour les indices de biais.



	POSITION SERIELLE					
	1	2	3	4	5	6
β	5	3.5	1	2	3.5	---
B'_H	5	3.5	2	1	3.5	6
RI	6	5	1	2	3	4

FIGURE 72

En haut, évolution des indices d' , SI , $P(\bar{S})$ en fonction de la position sérielle. Une unité de mesure commune a été dérivée pour ces 3 indices

En bas, rangs des préférences pour les différentes positions sérielles obtenus avec les indices de biais β , B'_H , RI .
(d'après BERCH, 1975, Pp. 153, 157)

Dans le premier cas, tout dépend du fait de savoir si l'E a quelque raison de faire ou non des hypothèses fortes sur les distributions sous-jacentes ; d'autre part s'il utilise d', il doit savoir que la valeur de cet indice est indéterminée quand $P(A/a) = 1$ ou $P(A/n) = 0$. Dans le second cas, outre les raisons invoquées ci-dessus concernant les distributions, il est nécessaire de tenir compte du fait que B'_H et RI n'engendrent pas la même famille de courbes isobiais, et qu'on risque par conséquent de ne pas obtenir les mêmes résultats si l'on utilise l'un ou l'autre indice. De plus B'_H présente quelques inconvénients. D'une part, étant donné que les contours isobiais sont très proches l'un de l'autre dans les coins du carré unité, une très légère différence entre deux proportions d'acceptations correctes, ou deux taux de fausses alarmes, peut se traduire par une différence beaucoup plus considérable entre les valeurs correspondantes de B'_H . D'autre part, lorsque $P(A/a) = 1$ ou $P(A/n) = 0$, la valeur de B'_H reste la même quelle que soit respectivement la proportion de fausses alarmes ou d'acceptations correctes enregistrées : autrement dit quand $P(A/a) = 1$, $B'_H = -1$, quand $P(A/n) = 0$, $B'_H = 1$. Quant à l'indice RI s'il a l'avantage, comme le soulignent Frey et Colliver, d'être plus sensible aux variations de biais que β ou B'_H , il présente les mêmes ambiguïtés que B'_H quand $P(A/a) = 1$ et $P(A/n) = 0$. (1)

(1) Une version légèrement remaniée du paragraphe III de ce chapitre, a donné lieu à deux articles à paraître en 1981, dans les "CAHIERS DE PSYCHOLOGIE COGNITIVE "

CONCLUSION

Nous avons pu relever dans ce chapitre et ceux qui le précèdent la difficulté qu'il y avait à comparer le rappel et la reconnaissance lorsqu'il faut prendre en compte les processus de décision terminaux. Dans le rappel libre l'E ne connaît pas la probabilité a priori des événements, ni la nature des distracteurs; de plus les intrusions explicites ne sont probablement qu'une partie des fausses alarmes faites par le sujet, enfin l'expression de la certitude n'a pas nécessairement le même sens dans ces deux conditions.

Certains chercheurs ont toutefois imaginé des situations où ces problèmes étaient considérablement réduits : nous avons vu qu'en procédant ainsi ils ne faisaient finalement que comparer des situations de reconnaissance, si l'on veut bien admettre que la reconnaissance mentale et la reconnaissance effective sont équivalentes. On a pu conclure qu'on échappait ainsi à une confrontation réelle entre les activités de rappel et les activités de reconnaissance. L'interprétation de ce fait peut néanmoins être différente. En effet, si l'on peut réussir, par glissements successifs en quelque sorte, à créer des situations de rappel assimilables mutatis mutandis à des situations de reconnaissance, cela signifie :

- 1) qu'il n'existe pas de solution de continuité entre ces deux paradigmes, et par conséquent entre les processus mnésiques mis en oeuvre ;
- 2) qu'il n'existe donc pas de différences de nature entre ces deux modalités de restitution de la trace ;
- 3) que très probablement les activités de reconnaissance sont plus complexes que la tradition psychologique l'a laissé supposer jusqu'ici ;
- 4) qu'il n'en existe pas moins des différences fonctionnelles qu'une analyse minutieuse de la logique des situations, des stratégies des sujets et des règles de décision qu'ils utilisent peut permettre d'élucider - (sur ce point v. Bonnel, Noizet, 1979).

La mise en évidence par Tulving et ses collaborateurs d'effets de contexte enregistrés aussi bien en rappel qu'en reconnaissance, vient encore renforcer les convictions que nous venons d'énoncer. Toutefois, si la théorie des deux processus doit être modifiée pour rendre comp-

te de ces phénomènes, la théorie de l'encodage spécifique qui accorde beaucoup aux activités préconscientes de l'ecphorie et relativement peu aux stratégies de recherche en mémoire, peut très bien n'être pas compatible au moins dans sa version la plus forte, avec les données. Nous avons pu montrer ainsi qu'il était possible de mettre en évidence dans certaines conditions un processus de recherche en reconnaissance étroitement lié aux activités de décision du sujet. Il paraît difficile dans ces conditions de ne pas admettre que cette recherche en mémoire ne s'effectue pas de manière consciente : par conséquent, l'ecphorie au sens où la définit Tulving, n'est qu'un processus partiel rendant compte de l'interaction entre deux encodages successifs. Ceci étant dit :

1) Il n'est pas certain que les processus de recherche portent sur le même type d'information en rappel et en reconnaissance.

2) Nous n'avons pas de preuves empiriques déterminantes permettant d'affirmer que le contexte ne modifie pas aussi les critères de décision des sujets.

Après avoir critiqué la théorie du seuil mnésique en montrant que les données empiriques recueillies s'accordaient rarement avec les prédictions du modèle, nous avons considéré que la TDS appliquée à la mémoire pouvait constituer un support théorique plausible aux recherches entreprises notamment en reconnaissance, l'absence de certaines données observables ou contrôlables par l'expérimentateur la rendant difficile à appliquer aux situations de rappel libre.

Il était toutefois nécessaire de prémunir le lecteur contre la tentation de considérer que la TDS fonctionnait parfaitement, ce que laissaient trop facilement croire les partisans de la théorie des deux processus. En fait une confiance trop largement consentie aux analogies relevées entre les situations de perception et les situations de mémoire, un crédit théorique trop facilement accordé aux concepts comme ceux de force, de familiarité ou d'ancienneté, une utilisation souvent athéorique des indices de discriminabilité et de décision, peuvent constituer des obstacles épistémologiques plus graves que l'inconfort procuré par l'incertitude. Il nous est donc apparu nécessaire de relever de manière détaillée toutes les lacunes de la recherche dans ce domaine. Ceci ne signifie nullement à nos yeux que la TDS appliquée à la mémoire soit une théorie caduque ; nous pen-

sons au contraire que dans l'état actuel des connaissances elle est encore susceptible de jouer un rôle positif dans la recherche consacrée aux activités mnésiques. Nous croyons aussi cependant qu'il s'agit d'un répit provisoire, car les processus de décision mis en oeuvre au plan cognitif sont trop complexes pour qu'en l'état, la TDS puisse les formaliser avec toute la précision nécessaire. (1)

Toutefois notre travail ne serait pas complet si nous nous contentions de faire part au lecteur de nos convictions ou de nos inquiétudes. Bien entendu celles-ci ne sont pas métaphysiques et celles-là ne sont pas des croyances, puisqu'elles s'appuient raisonnablement sur l'examen du champ théorique et expérimental produit durant ces dix dernières années. C'est pourquoi il est possible d'en soumettre quelques unes à l'expérimentation, c'est ce que nous ferons dans notre dernier chapitre.



(1) C'est ici que les vertus anticipatives de la philosophie gagnent tout leur crédit, comme le déclare Saint Sernin dans la conclusion de son livre (P. 324). "Supposons donc ce pouvoir de calcul lesté d'efficacité matérielle. Il resterait à montrer comment cette aptitude à combiner une stratégie, ce souci de cohérence, cette capacité à prévoir les effets, cette volonté de lier rationnellement des démarches d'ordre différent, cette exigence de coordonner dans un même projet raisonnable buts et moyens, cet effort pour concilier, dans l'appréciation d'un même acte, le recours à des échelles de valeurs irréductibles - il resterait à montrer - comment toutes ces demandes sont ressenties, intériorisées ou rejetées, bref vécues par des décideurs réels, qui agissent au sein de sociétés historiques. Ce sont non seulement leurs calculs effectifs, mais aussi leurs calculs implicites ou naïfs, leurs rites et leurs mythes, leurs habitudes et leurs représentations, bref leur univers mental, qu'il faudrait prendre en compte et décrire. Seules une sociologie et une psychologie de la décision pourraient explorer cette zone médiane que nous avons circonscrite, mais qui demeure dans l'ombre".

6

RECONNAISSANCE, CONTEXTE, DÉCISION

INTRODUCTION

Si l'on veut obtenir des résultats interprétables sur le plan psychologique et généralisables à une classe de situations, il est nécessaire de construire a priori la logique de l'expérimentation.

Nous allons donc tenter ici en procédant à une analyse combinatoire d'une situation de reconnaissance, puis en identifiant les facteurs expérimentaux qui la caractérisent, de produire le paradigme expérimental susceptible de répondre aux diverses questions que nous nous posons concernant l'effet de contexte.

I- CONSTRUCTION D'UNE LOGIQUE DU PROGRAMME EXPERIMENTAL

1- LA COMBINATOIRE

Même si nous nous efforçons lors de cette première étape de faire le moins d'hypothèses psychologiques possibles, nous contentant, en quelque sorte, de procéder à la description d'une situation, il est nécessaire de fixer les limites de l'investigation.

La situation de reconnaissance sera décrite comme une séquence d'évènements du type suivant : une information cible est présentée au temps t_0 à des sujets pour qu'ils en prennent connaissance ; cette information est à nouveau présentée au temps t_i ($i > 0$), soit sous une forme identique soit sous une forme différente ; aux temps t_{i-j} ou $t_i + j$, une information-leurre est également proposée aux sujets. Il y a autant de leurres que de cibles. De plus l'information leurre doit être suffisamment semblable à l'information cible pour entraîner la confusion dans l'esprit des sujets. Par conséquent, nous adopterons les dispositions suivantes :

- - l'information cible sera composée d'un mot M et éventuellement d'un contexte C .
- - Il y aura deux contextes différents $C1$ et $C2$, induisant deux sens différents du mot : $M1 - M2$.
- - le mot servant de distracteur, D , sera toujours un synonyme d'un des sens du mot cible : soit $D1(R)M1$ et $D2(R)M2$ (où (R) représente la relation de synonymie).

Lorsque le distracteur sera placé dans un contexte, le contexte choisi sera le même que celui du mot dont il est synonyme. Par conséquent, puisque

$$\begin{array}{l} D1(R)M1 \text{ et } D2(R)M2 \\ C1 M1 \text{ et } C2 M2 \end{array} \quad \text{alors } C1 D1 \text{ et } C2 D2$$

Ces contraintes définies nous obtenons l'arbre des combinaisons de la Fig. 73.

Lorsqu'un mot M est présenté à l'apprentissage, il peut être ou non placé dans un contexte ($C, \emptyset$). S'il est placé dans un contexte, $C1$ induit le sens $M1$ du mot, et $C2$ le sens $M2$. Lorsqu'il n'est pas contextualisé, le sens du mot reste non défini M .

Lors de la reconnaissance, le mot peut être également placé ou non dans un contexte. S'il est contextualisé, le contexte C1 induira M1, et le contexte C2, M2. Si le mot n'est pas contextualisé le sens du mot reste non défini, M.

Comme à chaque mot à reconnaître correspond un distracteur synonyme dans la liste de reconnaissance, ce distracteur peut être lui-même contextualisé ou non. S'il est contextualisé et si le synonyme est D1, le contexte sera C1, si le synonyme est D2, le contexte sera C2. S'il n'est pas contextualisé, le distracteur sera D1 ou D2.

Ce distracteur, contextualisé ou non, peut être placé dans la liste avant (a) ou après (p), le mot cible auquel il correspond.

Dans l'arbre des combinaisons, nous repérons 72 chemins possibles pouvant éventuellement correspondre à 72 situations expérimentales. Notre travail va consister d'une part à procéder à une interprétation psychologique des différentes séquences proposées, d'autre part à identifier les facteurs expérimentaux en jeu, enfin à en réduire éventuellement le nombre sans affaiblir la structure logique du dispositif que nous venons de présenter.

2- L'INTERPRÉTATION PSYCHOLOGIQUE

● Nous considérons que les performances des sujets dans une situation de reconnaissance du type de celle qui vient d'être décrite, sont la résultante d'une interaction complexe entre plusieurs traitements successifs. Lorsqu'une information est présentée à l'apprentissage, l'encodage de celle-ci par les sujets, constitue son interprétation : pour être bref, nous dirons que cette interprétation est "stockée" ; en fait nous pensons que ce sont les opérations mises en oeuvre pour procéder à cette élaboration de l'information qui constituent la "trace" proprement dite, les opérations effectuées déterminant les propriétés de l'information mises en mémoire. Lors de la reconnaissance les sujets sont confrontés de nouveau à des informations qu'ils doivent traiter ; s'ils sont d'abord confrontés à un item à reconnaître, ils procéderont comme à l'apprentissage à une interprétation de celui-ci ; étant donné qu'ils ont pour tâche de discriminer les leurres des cibles, ils vont donc comparer cette interprétation au souvenir de celle qu'ils ont faite lors de l'apprentissage, après

une recherche éventuelle de celle-ci: en fonction du résultat de cette comparaison et de leur critère de décision, ils donneront telle ou telle réponse, de plus ils tenteront de garder en mémoire les traces, non seulement de leurs interprétations successives, mais également de la comparaison effectuée et de la réponse donnée.

Bien entendu, plus la liste de reconnaissance est longue et plus la confusion risque d'être grande, diminuant le souvenir qu'ils gardent des opérations effectuées antérieurement et des propriétés des informations traitées. Toutefois, s'il en va bien ainsi, on constate que les positions dans la liste des distracteurs et des items à reconnaître ne sont pas indifférentes. En effet, si l'on contrôle les relations sémantiques existant entre les cibles et les leurres, la performance peut-être modifiée lorsque les sujets sont d'abord confrontés aux leurres puis aux cibles ou inversement. Nous considérons qu'il s'agit là d'une manière de contrôler, ce que nous avons appelé le contexte de liste, comme l'ont d'ailleurs recommandé plusieurs auteurs (Atkinson, 1963 ; Rouanet , Ackerman, 1970 ; Richard, 1974, 1975).

● Nous avons vu également que lorsqu'un contexte C est adjoint à un mot M , ce contexte peut induire soit le sens M1 soit le sens M2 du mot, c'est ce qui constitue une interprétation. Lorsqu'il n' y a pas de contexte, nous avons laissé le sens du mot non défini : d'un point de vue psychologique ceci n'est pas satisfaisant et il est donc nécessaire de trouver un moyen de rendre probable l'encodage du mot dans l'une de ses acceptions . De plus, lorsqu'un mot a été contextualisé à l'apprentissage mais est présenté seul à la reconnaissance, sa signification n'est pas non plus spécifiée.

Nous ferons ici deux hypothèses : la première est que l'interprétation d'un mot seul se fait selon sa signification dominante : si nous voulons rendre très probable l'encodage de celle-ci, il sera nécessaire de contrôler la fréquence ou la dominance de la signification de ces mots. En choisissant des homonymes dont les sens dominant et non dominant sont très contrastés, on peut faire l'hypothèse que lorsqu'un mot sera présenté seul pour la première fois, son interprétation s'effectuera avec une forte probabilité selon son acception la plus fréquente.

Lorsqu'un mot est présenté seul à la reconnaissance après avoir été contextualisé à l'apprentissage, nous ferons l'hypothèse que son interprétation s'effectue avec une forte probabilité selon l'accent -

tion la plus récemment activée : par conséquent, si à l'apprentissage nous avons eu C1 M1, lors de la présentation du mot seul M à la reconnaissance, la probabilité sera grande pour que l'encodage s'effectue selon le sens M1 ; si l'apprentissage a eu lieu avec C2 M2, nous aurons de fortes chances de voir les sujets interpréter M à la reconnaissance comme M2. Par conséquent, nous supposons ici que la fréquence ou la dominance de la signification d'un mot ne joue pas systématiquement un rôle dans l'interprétation et qu'il est nécessaire de prendre en considération la séquence des encodages intraexpérimentaux successifs.

Si la première hypothèse est parfaitement justifiable, compte tenu de la somme des résultats empiriques qui la valident (Kintsch, 1970, a ; Winograd et Conn, 1971 ; Begg et Clark, 1975), la seconde hypothèse peut paraître tout à fait contestable pour deux raisons au moins : la première c'est qu'elle semble entrer en contradiction avec la 1^o hypothèse ; la seconde c'est quelle va à l'encontre d'un certain nombre de résultats qui valideraient plutôt une théorie de l'encodage variable (Hintzman, 1976).

En fait cette seconde hypothèse, inclut deux sous hypothèses : la première, c'est que la fréquence ou la dominance de la signification n'est pas un facteur qui joue un rôle simple dans le fonctionnement psychologique, on l'a d'ailleurs bien vu lorsqu'on a comparé son efficacité en rappel et en reconnaissance, on peut également le montrer lorsqu'on examine certains phénomènes obtenus quand on utilise des homonymes (Swinney et Hakes, 1976). La seconde, c'est que dans la situation de reconnaissance telle que nous la concevons, plusieurs signifiés se trouvent "posés" (Le Ny 1978, 1979) lors de la première présentation de la liste (apprentissage), et les mêmes signifiés plus ou moins modifiés et de toutes façons mêlés à d'autres, se trouvent à nouveau "posés" lors de la seconde présentation ; la tâche du sujet est alors de déceler, que ce dont on parle la deuxième fois, on en a déjà "parlé" à l'apprentissage, ou si l'on veut adopter un vocabulaire plus habituel, de discriminer l'information ancienne de la nouvelle.

Dans la situation que nous évoquons, l'homonyme est contextualisé à l'entrée, il ne l'est plus en reconnaissance. Si l'interprétation de l'homonyme variait d'un moment à l'autre de cette même situation, il faudrait imaginer qu'un homonyme encodé dans sa significa-

tion non dominante à l'apprentissage (du fait du contexte) ne serait reconnu qu'avec une faible probabilité à la reconnaissance, puisqu'il a toutes chances, alors, d'être interprété selon sa signification dominante ; en revanche, un homonyme encodé dans sa signification dominante à l'apprentissage, le serait également à la reconnaissance lorsqu'il est présenté seul ; dans ces conditions il devrait y avoir des différences considérables entre les performances relevées dans ces deux conditions ; or toutes les expériences consultées qui utilisent des homonymes ne relèvent pas de telles disparités. Il nous paraît donc nécessaire de considérer comme plausible la conjecture suivante : quel que soit le sens encodé lors de l'apprentissage (dominant ou non dominant) grâce à une contextualisation, la probabilité d'une interprétation de même type du mot seul à la reconnaissance, est très forte, étant donné la représentation que se fait précisément le sujet de la situation de reconnaissance. (Britton, 1976).

Pour prendre une comparaison, lorsqu'on lit un récit et qu'on rencontre une première fois l'homonyme "éclair" dans un contexte qui permet de l'interpréter comme un "gâteau" (ce qui, d'après nos normes, est sa signification non dominante), il est peu probable que rencontrant quelques lignes plus loin le même mot, on l'interprète cette fois comme "foudre", si l'on a conscience du fait que, dans le récit, c'est la même réalité qui est visée la première et la seconde fois. (Frase, 1975 ; Kennedy, 1975).

Nous faisons l'hypothèse qu'un processus d'"anaphorisation", ou peut être de manière plus adéquate d'"isotopie" (Greimas, 1966) peut se produire de la même façon en reconnaissance. Nous concevons aisément toutefois que cette analogie puisse être contestée : heureusement nous nous donnons les moyens dans notre programme d'en vérifier le bien fondé.

● Enfin, les dispositions prises en ce qui concerne les distracteurs sont déterminées par les contraintes que nous impose la TDS appliquée à la mémoire. Il est en effet nécessaire que nous contrôlions la similarité entre la "trace" de l'information apprise, et les leurres proposés aux sujets lors de la reconnaissance : à cet égard nous constatons que nos choix permettent de déterminer une similarité forte du distracteur avec l'information apprise, et une similarité faible ou nulle avec celle-ci. De plus, si notre conception de l'activité de reconnaissance est juste, le fait de présenter un distracteur avant

ou après la cible, lors de la reconnaissance, peut influencer l'identification de celle-ci, cette influence étant d'ailleurs modulée dans le temps par les relations de similarité sémantique qui existent entre la trace de l'item appris, l'interprétation de la cible et l'interprétation du distracteur. Enfin, on peut s'interroger sur la nécessité de distinguer des distracteurs contextualisés ou non. Si ceci se justifie dans le cadre de la combinatoire qu'en est-il au plan psychologique ?

Si nous présentons des distracteurs sans contexte dans une liste de reconnaissance où les cibles sont contextualisées, ou inversement, des distracteurs contextualisés dans une liste où les mots cibles sont présentés seuls, les sujets distingueront très vite les leurres des cibles et procéderont par conséquent à une reconnaissance de classe où ils n'auront même pas besoin de consulter leur mémoire pour procéder à des discriminations justes. Ces situations ne sont donc pas psychologiquement intéressantes, étant donné nos préoccupations. Si nous supprimons toutes les branches de l'arbre où ce type de discrimination est possible, nous diminuons de moitié le nombre de celles-ci, ce qui constitue un de nos objectifs. D'autre part, la logique du dispositif n'est pas sérieusement entamée du fait de cette amputation. Enfin, étant donné que de cette manière les distracteurs suivront les variations contextuelles de la cible, les sujets seront dans l'obligation de procéder à un traitement approfondi de l'information. Par conséquent, si nous convenons que dans la liste de reconnaissance, lorsque la cible est contextualisée, le distracteur l'est aussi, lorsque la cible n'est pas contextualisée, le distracteur ne l'est pas non plus, l'arbre des combinaisons se trouve réduit à 36 branchettes terminales.

3- L'IDENTIFICATION DES FACTEURS

Si nous voulons à partir de cette structure combinatoire aboutir à la construction d'un plan d'expérience, il est nécessaire d'identifier les facteurs expérimentaux. Pour ce faire nous distinguerons sur le plan méthodologique, le contexte et les mots, et parmi ceux-ci, les cibles (c'est à dire les mots à apprendre ou à reconnaître qui sont les mêmes) et les distracteurs qui sont des synonymes d'un des sens de la cible qui leur correspond. De plus, lorsque nous aurons mis en

évidence tel ou tel facteur, nous nous demanderons toujours s'il est intraindividualisable dans le plan, de manière à réduire le nombre des conditions expérimentales indépendantes.

LES CIBLES. Nous avons vu antérieurement, que pour diverses raisons, les cibles choisies devaient être des homonymes ayant deux sens très différents, dont l'un est dominant (le plus fréquent) l'autre non dominant (le moins fréquent). Ceci constituera donc un premier facteur.

Toutefois, comme nous devons tenir compte de la manière dont la situation est psychologiquement vécue par les sujets, il est probable que si nous ne donnons à l'apprentissage que des homonymes (fussent-ils contextualisés) les sujets percevront vite cette caractéristique de la situation. C'est d'ailleurs ce que nous avons observé dans une expérience antérieure (Lecocq 1976). Pour éviter que lors de la reconnaissance, les sujets ne procèdent à une reconnaissance de classe (les distracteurs n'étant pas eux-mêmes des homonymes) nous avons considéré comme indispensable de "brouiller les cartes" à l'apprentissage : par conséquent, dans la liste d'apprentissage, nous mélangerons des homonymes à d'autres mots dont les caractéristiques lexicales sont différentes : nous distinguerons parmi les cibles, des homonymes, des non homonymes et des pseudo-homonymes (les précisions à ce sujet seront fournies plus loin). Ce nouveau facteur est nécessairement intraindividualisé pour les raisons invoquées ci-dessus.

Par conséquent, si nous considérons les cibles, deux facteurs sont susceptibles de les affecter :

● - un facteur de dominance ou de fréquence : la cible peut avoir un sens dominant et un sens non dominant (facteur A à 2 modalités)

● - un facteur relatif à la nature des cibles qui peuvent être des homonymes, des non homonymes et des pseudo-homonymes (facteur D intraindividualisé, à 3 modalités).

LES DISTRACTEURS. Nous avons vu que les distracteurs pouvaient être situés avant ou après la cible qui leur correspond dans la liste de reconnaissance. Il s'agit d'un facteur d'organisation de la liste de reconnaissance. Ce facteur peut-être intraindividualisé ; en effet, dans la liste de reconnaissance les distracteurs peuvent être pour

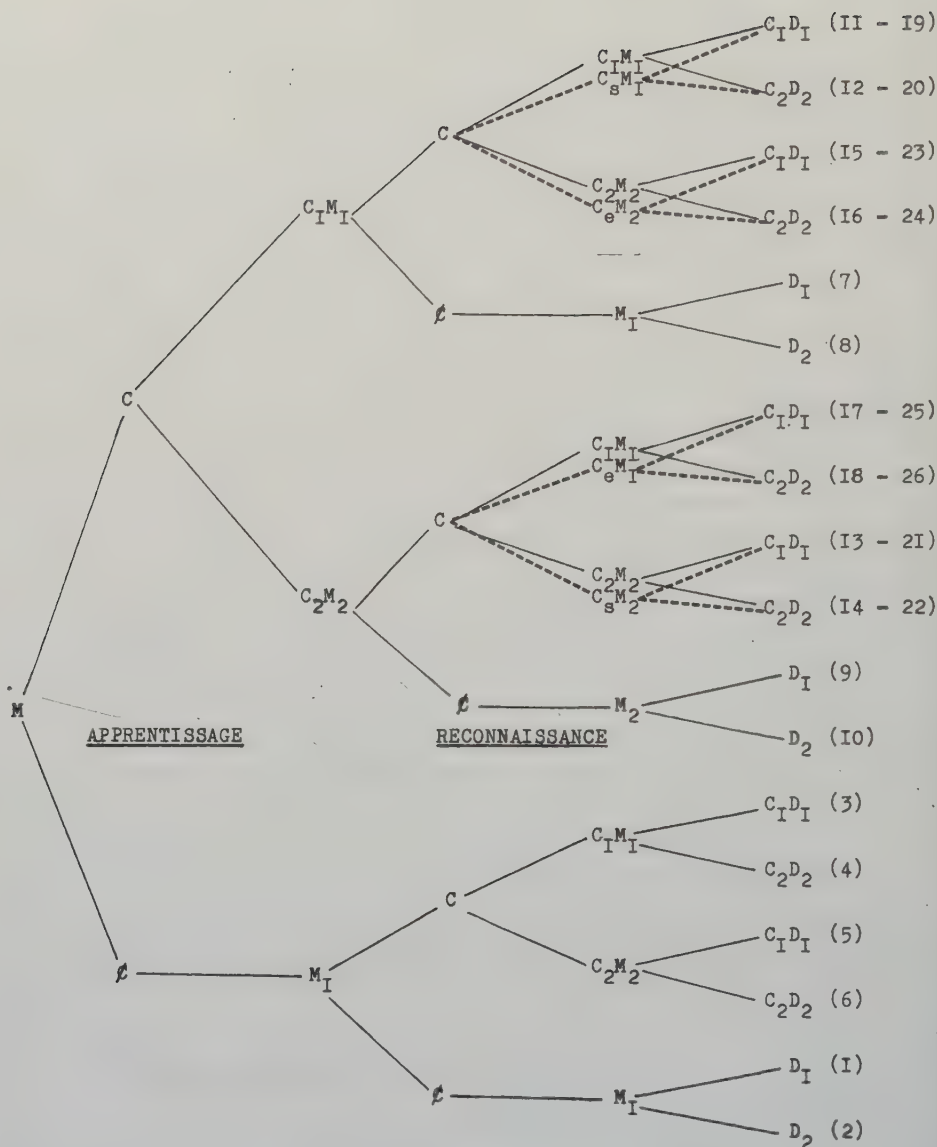


FIGURE 74

Arbre des combinaisons restantes après repérage des facteurs responsables des variations des cibles et des distracteurs et intraindividualisation de certains d'entre eux. Les nombres entre parenthèses renvoient aux numéros des conditions présentées dans le Tableau **XI**

moitié situés avant leur cible, et pour moitié situés après elle : ceci réduit de moitié le nombre de chemins différents de l'arbre. Nous ne pensons pas qu'une telle procédure puisse entraîner des effets secondaires sur la performance des sujets. Nous estimons au contraire que tout en contrôlant ce facteur, nous nous rapprochons des conditions habituelles de reconnaissance dans les expériences classiques.

Les distracteurs peuvent également être synonymes du sens dominant ou non dominant des cibles ; ce faisant, dans certaines conditions ils sont sémantiquement compatibles avec la cible apprise, dans d'autres ils sont sémantiquement incompatibles.

Par conséquent, nous pouvons distinguer trois facteurs susceptibles d'affecter les distracteurs :

● - leur place par rapport à la cible dans la liste de reconnaissance (facteur C à 2 modalités : avant, après, intraindividualisé).

● - le fait qu'ils sont synonymes du sens dominant ou non dominant d'une cible (facteur B à 2 modalités).

● - le fait enfin qu'il peuvent être sémantiquement compatibles ou non avec la cible apprise (facteur E à 2 modalités).

De plus l'interaction B x E est entièrement confondue avec le facteur A, caractérisant le sens dominant ou non dominant du mot appris. Dans ces conditions le facteur A ne sera pas inclus dans la formule du plan.

LE CONTEXTE. Compte tenu du repérage des facteurs que nous venons d'effectuer sur les cibles et les distracteurs, et du caractère intraindividualisable de certains d'entre eux, notre combinatoire initiale se trouve considérablement réduite : de 72 chemins différents, nous sommes maintenant passés à 18 (v. Fig. 74).

Restent à examiner le ou les facteurs qui définissent les variations du contexte, dans cette séquence d'activités psychologiques qui caractérisent le processus de reconnaissance. Dans le chapitre V, nous nous sommes particulièrement préoccupés des relations qui pouvaient exister entre :

a) le degré d'association entre le contexte d'encodage et le mot cible, lors de l'apprentissage (faible, ou fort)

b) le degré d'association entre le contexte d'encodage et le mot à reconnaître lors de la reconnaissance (faible ou fort)

c) le degré d'association entre les contextes d'apprentissage et de reconnaissance (faible ou fort).

Nous avons mis en évidence une double interaction entre ces trois variables, ainsi qu'une interaction simple entre le contexte d'encodage et le contexte de récupération quand l'association entre ces deux contextes est forte. Ces résultats nous ont permis de montrer que les principes de l'encodage spécifique étaient dans une large mesure justifiés et que la recherche conditionnelle en reconnaissance pouvait être considérée comme psychologiquement plausible.

Dans notre programme nous poursuivons des objectifs un peu différents : il s'agit d'une part d'observer quels sont les effets sur la performance des sujets, d'une large gamme de variations de contextes ; il s'agit d'autre part de mettre en évidence les "contacts" qui s'établissent entre plusieurs interprétations successives d'items qui peuvent avoir entre eux des relations sémantiques que nous souhaitons pouvoir analyser en termes de degrés de compatibilité.

Comme l'indiquait Tulving (1976) "le fait que l'ecphorie soit le produit conjoint de l'information issue de deux sources, la trace en mémoire et l'indice ecphorique... suppose que l'information venant de ces deux sources soit compatible. La trace correspondant à un événement donné, peut contenir une grande quantité d'information, mais elle peut être sans relation et même incompatible avec un ensemble d'informations ecphoriques. Inversement, un environnement ecphorique donné peut contenir beaucoup d'information mais rester sans relation avec une trace particulière. La probabilité de recollection dépend de l'importance du recouvrement qui existe entre les informations contenues dans la trace et les indices ecphoriques. "Notre propos est de montrer si ceci est juste, qu'il faut en outre tenir compte de l'information fournie par les distracteurs dans la liste, information qui peut elle même se révéler compatible ou incompatible d'une part avec la trace de l'item appris, d'autre part avec l'événement à reconnaître. Il est bien évident que dans ces conditions, le contrôle par l'E de la place d'un distracteur donné par rapport à la cible qui lui correspond constitue une variable importante du dispositif.

Lorsqu'on se reporte à la Fig. 74 on constate :

- 1) que le contexte peut exister C ou ne pas exister Ø.

2) que lorsqu'il existe , il induit l'interprétation de la cible dans son sens 1 ou dans son sens 2.

3) que lorsqu'il n'existe pas, les contraintes que nous avons définies pour le choix du matériel, nous permettent d'identifier l'interprétation la plus probable qui sera donnée par les sujets à la cible.

4) que l'interprétation des distracteurs est également repérable puisqu'ils sont synonymes du sens 1 ou du sens 2 des mots cibles qui leur correspondent.

Nous identifions par conséquent un facteur X de variations de contexte, dont les modalités seront définies de la manière suivante :

C : présence de contexte ; $\emptyset$: absence de contexte

X_i : modalités du facteur

$\longrightarrow$: se réécrit ; + : concaténé à

le 1° C	de la séquence	correspond	au contexte	d'apprentissage
le 2° C	"	"	"	de reconnaissance
le 3° C	"	"	"	du distracteur

Rappelons, que le distracteur suit les variations de contexte du mot à reconnaître, le 2° et le 3° C sont donc liés.

La combinaison d'indices ii indique que les interprétations induites par le contexte ou inférées par l'E quand il n'y a pas de contexte sont sémantiquement compatibles.

La combinaison d'indices ij indique par rapport à i qu'il y a une modification de l'interprétation provoquée ou non par le contexte : $i \neq j$.

$X_0 \longrightarrow \emptyset_i + \emptyset_i + \emptyset_i$ ou j (pas de contexte en APP ni en REC)

$X_1 \longrightarrow \emptyset_i + C_i + C_i$ ou j (addition de contexte en REC)

$X_2 \longrightarrow C_i + \emptyset_i + \emptyset_i$ ou j (retrait de contexte en REC)

$X_3 \longrightarrow C_i + C_i + C_i$ ou j (maintien d'un contexte identique en REC)

$X_4 \longrightarrow C_i + C_j + C_i$ ou j (changement de contexte en REC)

Arrivés à ce point, nous avons épuisé les 18 chemins différents de l'arbre des combinaisons. Toutefois nous ne nous intéressons pas seulement aux effets globaux des changements de contexte entre l'apprentissage et la reconnaissance, mais aussi à l'influence que peuvent avoir des changements sémantiquement différenciés de celui-ci sur la performance.

Par exemple dans la situation où le contexte est maintenu lors de la reconnaissance (X3), le contexte peut-être identique ou sémantiquement similaire ; ainsi au lieu d'avoir le même contexte qu'à l'apprentissage nous pourrions avoir un contexte synonymique : pe. barrette (maintenir chevelure) et barrette (attacher coiffure).

De même dans les situations où a lieu un changement de contexte entre l'apprentissage et la reconnaissance (X4) ce changement peut introduire l'autre sens de l'homonyme (c'est ce que nous appellerons par commodité, changement homonymique de contexte), ou il peut introduire une modification sémantique moins radicale que la précédente, en décrivant simplement une situation différente (c'est ce que nous appellerons, modification circonstancielle de contexte) : pe. au lieu d'avoir le changement : barrette (enlever prêtre) et barrette (maintenir chevelure), nous aurions, barrette (enlever prêtre) et barrette (déposer sacristie).

Nous avons pensé qu'il était possible d'ajouter ces deux modalités supplémentaires du facteur X sans changer la logique de notre programme. Toutefois en procédant ainsi nous ajoutons 8 branches à l'arbre de la Fig. 74.

Par conséquent l'ensemble des modalités du facteur X sera le suivant :

- | | | |
|--|------|--------------------------------------|
| $X_0 \rightarrow \ell_i + \ell_i + \ell_i$ | ou j | (pas de contexte) |
| $X_1 \rightarrow \ell_i + C_i + C_i$ | ou j | (addition de contexte) |
| $X_2 \rightarrow C_i + \ell_i + \ell_i$ | ou j | (retrait de contexte) |
| $X_3 \rightarrow C_i + C_i + C_i$ | ou j | (maintien de contexte) |
| $X_4 \rightarrow C_i + C_{jh} + C_i$ | ou j | (changement homonymique de contexte) |
| $X_5 \rightarrow C_i + C_{js} + C_i$ | ou j | (" synonymique ") |
| $X_6 \rightarrow C_i + C_{jc} + C_i$ | ou j | (" circonstanciel ") |

où jh, js, jc renvoient respectivement à un changement homonymique, synonymique ou circonstanciel du contexte en reconnaissance.

En résumé : en consultant l'ensemble des configurations possibles prises dans le temps par les cibles, les distracteurs et les contextes, nous avons identifié 6 facteurs :

- - le facteur A à 2 modalités qui renvoie à la signification dominante ou non dominante d'une cible à apprendre
- - le facteur B à 2 modalités qui indique si le distracteur est synonyme du sens dominant ou non dominant de la cible apprise
- - le facteur C (intraindividualisé) à 2 modalités qui définit la place du distracteur par rapport à la cible à reconnaître (avant, après)
- - le facteur D (intraindividualisé) à 3 modalités qui caractérise la nature des cibles (homonymes, non homonymes, pseudo-homonymes).
- - le facteur E à deux modalités qui précise si le distracteur est sémantiquement compatible ou non avec la cible apprise.
- - le facteur X à 7 modalités qui marque les variations du contexte entre l'apprentissage et la reconnaissance.

Nous avons observé que le facteur A était entièrement confondu avec l'interaction B x E, il est donc éliminé comme facteur indépendant. De plus le croisement de X_0 avec les autres facteurs ne produisant que deux conditions (au lieu de 4), cette situation servira de contrôle et le facteur X sera réduit à 6 modalités.

La formule de notre plan sera donc :

$$S_{10} < X_6 * B_2 * E_2 > * C_2 * D_3$$

II- REALISATION MATERIELLE DU PROGRAMME

1- CHOIX DES CIBLES.

La liste d'apprentissage est composée de 100 items, parmi lesquels il y a 60 homonymes, 20 non homonymes et 20 pseudo-homonymes.

Les homonymes ont d'abord été choisis au hasard dans le dictionnaire Petit Robert (1972). Il y avait cependant 3 critères de choix :

- 1) ils devaient avoir un synonyme dans leur sens dominant comme dans leur sens non dominant,
- 2) ils devaient avoir deux sens bien différenciés, ce qui élimine des homonymes comme "mine" qui ont plus de deux sens,
- 3) ils devaient avoir le même genre dans leurs deux acceptions.

Cent homonymes répondant à ces contraintes ont été soumis à 100 sujets qui devaient associer un nom, un verbe ou une phrase à l'homonyme présenté de manière à le désambiguïser. Soixante homonymes ont finalement été choisis dont les caractéristiques associatives sont les suivantes : on parlera de signification dominante de l'homonyme lorsqu'un des deux sens aura été choisi par 70 à 100% des sujets. On parlera de signification non dominante lorsque l'autre sens aura été choisi en principe par un pourcentage complémentaire de sujets. En fait les réponses ininterprétables ou les non réponses ont été de 5%. Les non homonymes par définition n'ont qu'un seul sens, toutefois les contextes dans lesquels ils sont insérés peuvent rendre dominant tel ou tel de leur trait : le trait "instrument de musique" dans "musicien jouer, piano", le trait "meuble lourd", dans "déménageur, soulever, piano". L'E aidé de quelques juges a choisi parmi une ensemble de contextes, ceux qui étaient susceptibles d'induire un aspect permanent ou un aspect plus circonstanciel de la signification de la cible.

Les cibles que nous avons appelées "pseudo-homonymes" ont les caractéristiques des homonymes, mais leurs deux sens peuvent à un certain niveau d'abstraction présenter des relations d'analogie. Par exemple, les sens du mot "combinaison" dans "combinaison, mécanicien, ré-vêtir" et "combinaison, imaginer, politicien" sont très différents. On peut considérer cependant qu'à un certain niveau d'analyse, il peut exister entre eux une certaine communauté sémantique ; ainsi, dans notre exemple, une combinaison évoque l'idée d'une liaison entre deux éléments a priori distincts : 2 politiques, 2 partis, le haut et le bas d'un vêtement.

Indépendamment de la nécessité de "brouiller les cartes" évoquée plus haut, le choix de ces 3 types d'items lexicaux était également guidé par un souci théorique. En effet, dans la deuxième partie de notre ouvrage nous avons souligné la tendance qui se manifestait chez beaucoup d'auteurs à finalement rendre compte des effets du contexte en généralisant d'une certaine manière, la propriété d'homonymie à tous les éléments du lexique.

Sans en appeler à Wittgenstein (1961) qui nous enseigne à respecter la complexité de la signification et à considérer que les sens des mêmes mots dans différents contextes ne sont reliés que par "un air de famille", on peut citer les propos d'Ullman (1962) qui vont dans le même sens : "même les significations les plus simples et les plus monolithiques ont différentes facettes qui dépendent du contexte et de la situation dans lesquels elles sont utilisées et également de la personnalité du locuteur qui les utilise".

2 - LE CONTEXTE

Le contexte est toujours composé d'un verbe à l'infinitif et d'un substantif. Lorsque la cible est ajoutée au contexte, l'ensemble constitue une pseudo-phrase - p. e :

maintenir, chevelure	BARRETTE	)	H (homonyme)
enlever, prêtre	BARRETTE	)	

jouer PIANO, musicien	)	H (non homonyme)
soulever PIANO, déménageur	)	

imaginer, politicien, COMBINAISON	)	A (pseudohomonyme)
revêtir, mécanicien, COMBINAISON	)	

Dans les listes, le verbe est toujours présenté en première place, puis de manière aléatoire, la cible ou l'autre substantif. La cible est toujours écrite en lettres majuscules. Dans les consignes on explique aux sujets que le mot en majuscules désigne l'élément important de la proposition : p.e. dans "soulever, PIANO, déménageur", c'est un piano qui est soulevé et non une armoire. Cette espèce de thématisation a pour rôle d'obliger les sujets à encoder aussi bien les mots en majuscules que le contexte dans lequel ils sont placés.

Comme nous l'avons déjà dit, les distracteurs sont des synonymes des cibles, ils sont évidemment écrits en majuscules, et leur contextualisation suit celle du mot à reconnaître.

3 - LES LISTES

Les listes de reconnaissance comportent 200 items, 100 cibles et

inter	intra	D1 (H)		D2 (H)		D3 (A)	
		C1 (a)	C2 (p)	C1 (a)	C2 (p)	C1 (a)	C2 (p)
X0	BE _{1 1}	I	mot à apprendre BARRETTE	mot à reconnaître BARRETTE		distracteur PINCE	
	BE _{2 2}	2	BARRETTE	BARRETTE		TOQUE	
X1	BE _{1 1}	3	BARRETTE	maintenir BARRETTE Chevelure		maintenir PINCE chevelure	
	BE _{2 2}	4	BARRETTE	" " "		enlever TOQUE prêtre	
	BE _{1 2}	5	BARRETTE	enlever BARRETTE prêtre		maintenir PINCE chevelure	
	BE _{2 1}	6	BARRETTE	" " "		enlever TOQUE prêtre	
X2	BE _{1 1}	7	maintenir BARRETTE chevelure	BARRETTE		PINCE	
	BE _{2 2}	8	" " "	"		TOQUE	
	BE _{1 2}	9	enlever BARRETTE prêtre	"		PINCE	
	BE _{2 1}	10	" " "	"		TOQUE	
X3	BE _{1 1}	11	maintenir BARRETTE chevelure	maintenir BARRETTE chevelure		maintenir PINCE chevelure	
	BE _{2 2}	12	" " "	" " "		enlever TOQUE prêtre	
	BE _{1 2}	13	enlever BARRETTE prêtre	enlever BARRETTE prêtre		maintenir PINCE chevelure	
	BE _{2 1}	14	" " "	" " "		enlever TOQUE prêtre	
X4	BE _{1 1}	15	maintenir BARRETTE chevelure	enlever BARRETTE prêtre		maintenir PINCE chevelure	
	BE _{2 2}	16	" " "	" " "		enlever TOQUE prêtre	
	BE _{1 2}	17	enlever BARRETTE prêtre	maintenir BARRETTE chevelure		maintenir PINCE chevelure	
	BE _{2 1}	18	" " "	" " "		enlever TOQUE prêtre	
X5	BE _{1 1}	19	maintenir BARRETTE chevelure	attacher BARRETTE coiffure		maintenir PINCE chevelure	
	BE _{2 2}	20	" " "	" " "		enlever TOQUE prêtre	
	BE _{1 2}	21	enlever BARRETTE prêtre	ôter BARRETTE curé		maintenir PINCE chevelure	
	BE _{2 1}	22	" " "	" " "		enlever TOQUE prêtre	
X6	BE _{1 1}	23	maintenir BARRETTE chevelure	porter BARRETTE légion d'honneur		maintenir PINCE chevelure	
	BE _{2 2}	24	" " "	" " "		enlever TOQUE prêtre	
	BE _{1 2}	25	enlever BARRETTE prêtre	déposer BARRETTE sacristie		maintenir PINCE chevelure	
	BE _{2 1}	26	" " "	" " "		enlever TOQUE prêtre	

TABLEAU XI

Plan du programme expérimental

100 distracteurs. La place des cibles relativement à leurs distracteurs est contrôlée. La distance moyenne entre cibles et distracteurs est également contrôlée (v. Tabl. XL)

D - SUJETS

L'expérimentation a nécessité la collaboration de 260 sujets, hommes et femmes, âgés de 18 à 30 ans, tous volontaires et connaissant d'avance les contraintes de l'expérience, notamment sa durée et sa monotonie : 140 d'entre eux étaient des étudiants de 1^o, 2^o, 3^o année d'orthophonie de l'Université de Lille III ; 80 autres étaient de jeunes instituteurs ou institutrices en stage à l'école normale de Lille ; enfin les 40 derniers étaient des étudiants de psychologie de la même université (1). En général les sujets passaient l'expérience par groupes de 10,

C - LA METHODE

L'expérimentation se déroulait toujours de la manière suivante :

- + lecture des consignes d'apprentissage (4 mn)
- + phrase d'apprentissage (10 à 11 mn) les items étant présentés toutes les 6 sec.
- + un intervalle de rétention de 15 à 25 mn occupé, par une tâche interpolée

(1) Nous en profitons pour remercier ici, tous ceux qui, de près ou de loin ont contribué à la réalisation de ce programme, au dépouillement des résultats ou à leur traitement :

- Mr le Directeur de l'E.N. de Lille, Mme STANESCO et M. DERQUENNE (enseignants de l'E.N.) Melle MC FOURMENT, Mrs HAUTEKEETE et SOCKEL (enseignants de psychologie à l'Université de Lille III), pour nous avoir fourni des sujets consentants et aménagé des plages horaires pour l'Expérimentation. Dix étudiants de 1^o année d'orthophonie, pour nous avoir aidé à dépouiller et classer la centaine de milliers d'informations recueillies. Enfin, et surtout, J.M. HOC qui a bien voulu assurer la responsabilité du traitement statistique sur ordinateur. Ce travail n'aurait pu aboutir sans leur participation active.

- + la lecture des consignes de reconnaissance, pouvant durer de 15 à 25 mn selon les conditions.

Il y avait donc 40 min. pour tous les groupes entre la fin de l'apprentissage et le début de la reconnaissance. Les consignes insistaient particulièrement sur la nécessité d'encoder les triplets lorsque les mots étaient placés dans un contexte. Elles précisaient également aux sujets le type de réponses qu'ils devaient fournir : reconnaissance des mots, reconnaissance des triplets et expression de la certitude sur une échelle en huit points.

- + enfin la phase de reconnaissance qui durait 50 mn et où les items étaient présentés au rythme d'un toutes les 15 sec. L'expérience proprement dite durait donc 105 mn

- + une fois la passation terminée, les sujets étaient invités à répondre à un questionnaire post-expérimental, et à procéder à un premier dépouillement de leur protocole. Finalement les sujets étaient à la disposition de l'E durant 2 heures.

. 4- LES PARAMÈTRES RETENUS POUR MESURER LA PERFORMANCE

Un autre des objectifs que nous poursuivions dans le cadre de ce programme expérimental consistait à vérifier le bien fondé de l'utilisation de la TDS en reconnaissance et à répondre à certaines des questions posées dans le chapitre précédent.

Nous avons donc recueilli deux indicateurs de base : le pourcentage d'acceptations correctes et le pourcentage de fausses alarmes, relevés au niveau 5 de certitude, en un point de la MOC situé en principe sur la diagonale négative. Ces indicateurs ont ensuite été combinés de diverses façons pour fournir soit des indices de discriminabilité, soit des indices de biais.

LES INDICES DE DISCRIMINABILITE :

- - l'indice d' : $d' = z(A/n) - z(A/a)$
- - la surface sous la MOC calculée par la méthode des trapèzes :

$$P(S) = 1/2 \sum_{i=1}^{N+1} \left[P_i(A/n) - P_{i-1}(A/n) \right] \left[P_i(A/a) + P_{i-1}(A/a) \right]$$

où i représente le degré de certitude considéré, $P(A/a)$ le pourcentage d'acceptations correctes, $P(A/n)$ le pourcentage de fausses alar-

mes.

- - la transformée de $P(S) : 2 A \sin \sqrt{P(S)}$ (Mc Nicol, 1972)
- - la différence entre les acceptations correctes et les fausses alarmes $P(A/a) - P(A/n)$ qui représente la correction traditionnelle pour le hasard.

LES INDICES DE BIAIS.

- - l'indice B de Mc Nicol (1972) (voir chapitre V)
- - l'indice de Parks = K. Si les sujets choisissent le critère optimal au niveau 5 de certitude : $P(A/a) + P(A/n) = K$ constante = 1.
- - l'indice RI de Frey et Colliver (1973)

$$RI = \frac{P(A/a) + P(A/n) - 1}{1 - [P(A/a) - P(A/n)]^2}$$

III- FORMULATION DE QUELQUES HYPOTHESES

Nous nous contenterons ici d'émettre quelques hypothèses concernant les variations attendues de la discriminabilité de l'information en mémoire en fonction des différents facteurs repérés. Nous ne pouvons guère faire de prédictions concernant les critères de décision : en effet la plupart des chercheurs qui ont adopté le modèle de la TDS en reconnaissance, ont utilisé l'indice β de manière souvent athéorique et ne se sont guère préoccupés d'identifier les facteurs susceptibles de modifier les critères de décision des sujets.

1- FACTEUR B

(b1 : distracteur synonyme du sens dominant, b2 du sens non dominant de la cible). Ce facteur apparait comme un élément susceptible de déterminer ce que Bernbach appelait la discriminabilité asymptotique de l'information présentée en reconnaissance. On peut supposer en effet, que toutes choses égales par ailleurs, le fait que le distracteur soit synonyme du sens dominant de la cible introduit plus de bruit dans le système que lorsqu'il est synonyme du sens non dominant. Par conséquent nous prédisons : $b1 < b2$.

2- FACTEUR E

(e1 : distracteur synonyme du mot appris (compatible) ; e2 non synonyme du mot appris (incompatible). Ce facteur que nous assimilons à un facteur de compatibilité sémantique entre la trace du mot appris et le leurre, constitue le 2° élément susceptible de déterminer la discriminabilité asymptotique de l'information en reconnaissance. Il peut à notre avis jouer soit sur la discriminabilité soit sur les critères de décision. Il n'est pas irraisonnable de penser en effet que plus le distracteur est sémantiquement proche de la trace, plus il risque d'être confondu avec elle; d'autre part, il peut inciter le sujet à rendre son critère de décision plus strict. Par conséquent :

$$e1 < e2$$

$$e1 \neq e2$$

(+ strict)

3- INTERACTION B.E

Rappelons que l'interaction B.E est entièrement confondue avec le facteur A- (a1 sens dominant de la cible ; a2 sens non dominant de la cible). Comme dans la majorité des situations expérimentales (X_0, X_1 exclus), le mot à apprendre se trouve contextualisé (X_2, X_3, X_4, X_5, X_6), nous faisons l'hypothèse que le facteur de dominance ne jouera pas, par conséquent nous prédisons une interaction non significative.

4- FACTEUR X (TYPE DE VARIATION DE CONTEXTE)

Nous observerons un gradient de discriminabilité en fonction des différentes modalités de ce facteur. La discriminabilité sera la meilleure en X_0 , elle sera la plus faible en X_2 , et elle sera intermédiaire pour les autres modalités.

Dans le cas de X_0 l'absence de contexte imposé par l'expérimentateur ne signifie nullement que le sujet ne contextualise pas l'information présentée, toutefois il le fait de manière appropriée à ses dispositions du moment et à la structure interne de sa mémoire. Etant donné les consignes d'imagerie que nous avons données aux sujets, nous

faisons l'hypothèse que ceci facilitera l'accès lors de la reconnaissance à la signification du mot encodée à l'apprentissage (Denis, 1978, 1979). De plus, la quantité de bruit introduite dans le système est moins importante que lorsque l'expérimentateur contextualise lui-même l'information.

En ce qui concerne X_2 , nous pensons que le retrait de contexte à la reconnaissance incite le sujet à rechercher en mémoire le contexte présenté à l'apprentissage (Tiberghien, 1976 ; Humphreys, 1976, 1978 ; Rabinowitz et Coll, 1977). Dès lors le sujet doit effectuer une double tâche : d'une part, procéder à partir des items qui serviront d'indices de récupération, à une recherche des contextes associés lors de l'apprentissage, d'autre part, discriminer les distracteurs des items pertinents.

Cette situation est à la fois une situation de discrimination, et une situation de rappel indicé de contexte. Il n'est donc pas étonnant que la performance des sujets puisse être beaucoup plus faible.

Lorsque l'expérimentateur contextualise lui-même l'item lors de la reconnaissance (X_1), le contexte ainsi apporté permet au sujet de réaccéder plus facilement à la signification qu'il avait encodée lors de l'apprentissage : dans ces conditions le contexte de l'item peut ne pas être reconnu, il sert cependant d'indice plus ou moins efficace à la récupération de l'information pertinente. L'hypothèse que nous formulons, c'est que parmi les situations intermédiaires, la situation X_1 , sera celle où la performance sera la plus forte.

Dans les 4 dernières situations (X_3 , X_4 , X_5 , X_6) l'E présente les items dans un contexte aussi bien à l'apprentissage qu'à la reconnaissance. Nous pouvons pronostiquer que la performance sera meilleure dans le cas de contextes identiques ou similaires (X_3 , X_5) que dans le cas de changement de contexte (X_4 , X_6).

Nous prévoyons également, du fait des modifications légères apportées en X_5 , que $X_3 > X_5$; d'autre part lorsque le changement de contexte préserve une partie du sens du mot encodé, il est probable que la performance sera meilleure que lorsque la modification introduit une variation sémantique profonde, d'où $X_6 > X_4$. Enfin, étant donné que dans ces 4 situations, le sujet doit encoder le mot selon une signification qui lui est imposée par l'E, étant donné également qu'il lui faudra non seulement reconnaître le mot mais aussi le contexte, étant donné enfin que ce sont ces totalités significatives (Gestalten) qu'

C-C				D ₁	D ₂	C-C				D ₁	D ₂
A ₁	R ₁	111	112			A ₁	R ₁	111	112		
A ₁	R ₂	121	122								
A-sens du mot à l'apprentissage R-sens du mot à la reconnaissance D-sens du distracteur. C-C-Pas de contexte C-C-Addition de contexte. C-C-Retrait de contexte. C-C-Maintien de contexte, C _i identique C _s synonymique C _h homonymique C _e circonstanciel						C-C _i		D ₁	D ₂	-I- Sens dominant -2- Sens non dominant -I'-Sens dominant contexte synonymique. -2'-Sens non dominant, contexte synonymique -0-(1) Compatible sémantiquement avec le sens dominant, contexte circonstanciel -0-(2) Compatible sémantiquement avec le sens non dominant, contexte circonstanciel	
						A ₁	R ₁	111	112		
						A ₂	R ₂	221	222		
						C-C _s		D ₁	D ₂		
						A ₁	R ₁	11'1	11'2		
						A ₂	R ₂	22'1	22'2		
C-C		D ₁	D ₂	C-C _h		D ₁	D ₂	C-C _e		D ₁	D ₂
A ₁	R ₁	111	112	A ₁	R ₂	121	122	A ₁	R ₀	101	102
A ₂	R ₂	221	222	A ₂	R ₁	211	212	A ₂	R ₀	201	202

TABEAU XII

Variations de la compatibilité entre A, R et D, en fonction des situations contextuelles.

- A - sens du mot à l'apprentissage
- R - sens du mot à la reconnaissance
- D - sens du mot distracteur.

Il y a compatibilité sémantique maximale lorsque les indices numériques (1 ou 2) sont identiques.

il devra discriminer des distracteurs, la charge en mémoire sera plus lourde et le bruit introduit dans le système plus important.

Nous prédisons donc la relation d'ordre suivante :

$$X_0 \succ X_1 \succ X_3 \succ X_5 \succ X_6 \succ X_4 \succ X_2$$

5 - L'INTERACTION E . X

Nous ne faisons pas d'hypothèse précise concernant cette interaction, elle n'est pour nous ici, que l'occasion de faire des prédictions à propos d'une relation d'ordre susceptible d'être observée sur la discriminabilité en fonction des différents degrés de compatibilité sémantique qu'on pouvait identifier entre les cibles et les distracteurs.

Rappelons que le facteur E indique si le distracteur est compatible sémantiquement ou non avec le mot appris ou avec sa trace. Comme nous avons identifié 2 sens notés 1 et 2, la compatibilité est forte quand on a 11 ou 22, elle est faible quand on a 12 ou 21. L'interaction de ce facteur avec X permet d'inclure le sens que prend le mot à la reconnaissance en fonction des variations de contexte.

Appelons 1 et 2 les 2 significations repérées

1' la signification du mot à reconnaître induite lorsque le contexte a subi une modification synonymique à la reconnaissance

0 la signification du mot à reconnaître induite lorsque le contexte a subi une modification circonstancielle.

enfin, pour plus de commodité, convenons que

A renvoie au sens du mot appris

R " " " " mot reconnu

D " " " " distracteur.

Nous pouvons alors établir le Tabl. XII et faire les hypothèses suivantes :

COMPATIBILITE A R ##

La discriminabilité de l'information en mémoire sera meilleure quand les items pertinents seront sémantiquement compatibles à l'apprentissage et à la reconnaissance ; cette discriminabilité tendra à

à diminuer, lorsque le contexte d'encodage à la reconnaissance sera synonymique ou circonstanciel

$$\begin{pmatrix} 11 & \# \# \\ 22 & \# \# \end{pmatrix} > \begin{pmatrix} 12 & \# \# \\ 21 & \# \# \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 11 & \# \# \\ 22 & \# \# \end{pmatrix} > \begin{pmatrix} 11' & \# \# \\ 22' & \# \# \end{pmatrix} > \begin{pmatrix} 10 & \# \# \\ 20 & \# \# \end{pmatrix}$$

COMPATIBILITE $\# \#$ R D . La discriminabilité sera meilleure quand le sens des distracteurs et celui des mots à reconnaître seront incompatibles :

$$\begin{pmatrix} \# \# & 11 \\ \# \# & 22 \end{pmatrix} < \begin{pmatrix} \# \# & 12 \\ \# \# & 21 \end{pmatrix}$$

COMPATIBILITE A $\# \#$ D (voir ce que nous avons dit concernant le facteur E)

COMPATIBILITE A R D . D'après le Tab. XII nous pouvons relever différents cas de figures :

- a - $\begin{bmatrix} 112 \\ 221 \end{bmatrix}$ A et R compatibles , D , non compatible.
- b - $\begin{bmatrix} 11'2 \\ 22'1 \end{bmatrix}$ D non compatible, A et R compatibles, mais modification synonymique du contexte en reconnaissance.
- c - $\begin{bmatrix} 111 \\ 222 \end{bmatrix}$ A R et D compatibles.
- d - $\begin{bmatrix} 102 \\ 201 \end{bmatrix}$ D non compatible, A et R sémantiquement compatibles, mais il y a une modification circonstancielle du contexte en reconnaissance.
- e - $\begin{bmatrix} 11'1 \\ 22'2 \end{bmatrix}$ A R et D compatibles, mais il y a une modification synonymique du contexte en reconnaissance.
- f - $\begin{bmatrix} 101 \\ 202 \end{bmatrix}$ A R et D sémantiquement compatibles, mais il y a une modification circonstancielle du contexte en reconnaissance.
- g - $\begin{bmatrix} 121 \\ 212 \end{bmatrix}$ A et D compatibles, mais R non compatible.
- h - $\begin{bmatrix} 211 \\ 122 \end{bmatrix}$ A et R non compatibles R et D compatibles .

La situation la plus favorable en ce qui concerne la discriminabilité de l'information en mémoire nous paraît être la situation (a) ; la moins favorable la situation (h) ; en effet dans le 1° cas la probabilité des fausses alarmes se trouve minimisée dans la 2°, elle se trouve au contraire maximisée. Si l'on admet avec la TDS, qu'il existe une corrélation négative entre les acceptations correctes et les fausses alarmes, la discriminabilité doit être maximale en (a) et minimale en (h). Parmi les autres situations, les situations (b) et (c) dans l'ordre, nous semblent les plus favorables sur le plan de la discriminabilité, pour les mêmes raisons que précédemment, et la situation (g), la plus défavorable; les situations d, e, f occupant une place intermédiaire.

De manière générale, nous faisons donc l'hypothèse d'une discriminabilité décroissante de la situation (a) à la situation (h), soit

$$\begin{bmatrix} 112 \\ 221 \end{bmatrix} > \begin{bmatrix} 11'2 \\ 22'1 \end{bmatrix} > \begin{bmatrix} 111 \\ 222 \end{bmatrix} > \begin{bmatrix} 102 \\ 201 \end{bmatrix} > \begin{bmatrix} 11'1 \\ 22'2 \end{bmatrix} > \begin{bmatrix} 101 \\ 202 \end{bmatrix} > \begin{bmatrix} 121 \\ 212 \end{bmatrix} > \begin{bmatrix} 211 \\ 122 \end{bmatrix}$$

et de manière plus précise, s'il n'existe pas d'interaction entre les variations de contexte et la compatibilité :

$$\begin{array}{ll} x_0 & (\ell - \ell) \longrightarrow 112 > 111 \\ x_1 & (\ell - c) \longrightarrow 112 > 111 > 121 > 122 \\ x_2 & (c - \ell) \longrightarrow 221 > 112 > 222 > 111 \\ x_3 \dots x_6 & (c - c) \longrightarrow 221 > 112 > 22'1 > 11'2 > 222 > 111 > 201 > \\ & 101 > 22'2 > 11'1 > 202 > 101 > 212 > 121 > \\ & 211 > 122 \end{array}$$

6- LE FACTEUR C

(distracteur placé avant ou après la cible). Des observations effectuées dans notre laboratoire (Hautekeete, 1978) nous ont montré que lorsque d'une manière générale le distracteur se trouvait placé dans la liste avant le MAR, la performance des sujets était meilleure que lorsqu'il se trouvait situé après le MAR. Etant donné les précautions que nous avons prises pour contrôler la signification du distracteur, nous pensons que l'influence du facteur C sur la performan-

	DISCRIMINABILITE						DECISION			ddl
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
D (H, H̄, A)	-	7.14***	-	-	-	-	-	-	-	2-36
C (Avt, Ap.)	-	-	-	-	4.00*	6.65***	-	8.54***	7.89***	I-18
C.D	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2-36
B(d.dom, dom)	8.87****	-	3.44*	6.54***	-	5.12**	-	-	-	I-18
B.D	-	2.86*	2.78*	-	-	-	2.64*	-	3.26*	2-36
B.C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2-36
B.C.D	2.48*	32.7****	-	-	-	-	-	-	-	2- 36

TABLEAU XIII

Valeurs significatives des F obtenues dans les analyses de variance portant sur les 9 paramètres retenus.

-1- d'	} DISCRIMINABILITE	-5- AC	} DECISION
-2- AC-FA		-6- FA	
-3- P(S)		-8- K(Parks)	
-4- $\sqrt{P(S)}$		-9- RI	

- D- Homonymes (H), non homonymes (H̄), pseudo homonymes (A)
 -C- Distracteur placé avant ou après la cible
 -B- Distracteur synonyme du sens dominant ou non dominant du mot appris. Dans cette condition, la dominance et la compatibilité du distracteur sont corrélées: B = B(E)

*****: Sign. à P.001
 ****: Sign. à P.01
 ***: Sign. à P.02
 **: Sign. à P.05
 *: Sign. à P.10
 -: Non Sign.

ce sera assez complexe : en effet, lorsque le distracteur est placé avant le mot cible et selon qu'il est compatible ou non avec celui-ci, il peut-être soit un facteur de réactivation de la signification du mot présenté à l'apprentissage, soit un facteur d'augmentation des fausses alarmes, soit tout simplement un facteur de bruit ; lorsqu'il est placé après le mot cible seuls les facteurs négatifs interviennent. Par conséquent, on peut prédire que lorsque le distracteur est placé avant le MAR dans la liste de reconnaissance, la performance sera meilleure que lorsqu'il est placé après. Par conséquent :

$$C_1 > C_2$$

7 - LE FACTEUR D

(type de cibles : homonymes, non homonymes, pseudo-homonymes).

Nous nous attendons à ce que les différences éventuelles de performance relevées lors de la reconnaissance du mot disparaissent dans la reconnaissance de triplets.

IV- RESULTATS OBTENUS DANS LA SITUATION CONTROLE X_0 : (C - C)

Quand nous avons procédé à la réduction des conditions expérimentales (voir ci-dessus), nous avons supposé, que lorsque les mots sont présentés sans contexte, et que leurs sens dominant et non dominant sont suffisamment contrastés, les sujets dans leur majorité les encodent dans leur sens dominant. Nous avons dans cette condition un moyen de vérifier le bien fondé de cette hypothèse. En effet, lorsque les distracteurs sont des synonymes du sens dominant du mot, il y a compatibilité sémantique entre A, R, et D (cad que dans cette condition les facteurs B et E sont confondus) ; par conséquent la discriminabilité de l'information en mémoire devra être plus faible pour A1 R1 D1 que pour A1 R1 D2 . D'autre part, si -comme nous en avons fait la prédiction, la situation du distracteur avant ou après le MAR permet une réactivation sémantique de la trace dans le premier cas et non dans le second en fonction de la compatibilité du distracteur et de la cible, nous devrions observer une interaction significative entre les facteurs B(E) et C. Les résultats de l'analyse de variance sur les 9 paramètres, sont donnés dans le Tabl. XIII On note un effet signi-

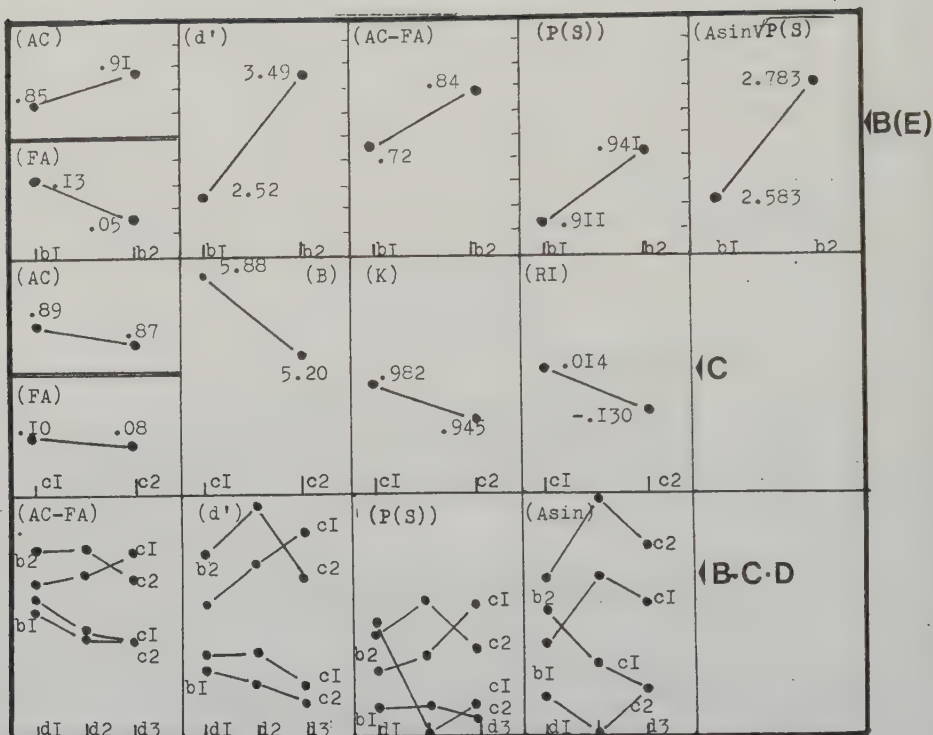


FIGURE 75

Effet des facteurs : BE (confondus) sur les indices de discriminabilité
C sur les critères de décision

Interaction BCD.

On constate que les AC et les FA covarient de manière inverse sous l'effet du facteur BE, alors qu'elles covarient dans le même sens sous l'effet du facteur C.

ficatif de la compatibilité sémantique $\frac{B(E)}{P(S)}$ sur les indices de discriminabilité (d' , $P(S)$, $2 \text{ Arc Sin } \sqrt{\frac{B(E)}{P(S)}}$) et sur les fausses alarmes (FA). En revanche ce facteur ne modifie pas significativement les critères de décision. D'autre part, le facteur C (distracteur placé avant ou après le MAR), modifie significativement les critères de décision ainsi que les AC et les FA, mais n'affecte pas significativement les indices de discriminabilité. L'interaction B.C. n'est pas significative, toutefois les résultats obtenus sur les indices de discriminabilité vont dans le sens attendu. La double interaction B.C.D est significative pour d' et (AC-FA), et les résultats sans être significatifs, vont dans le même sens pour $P(S)$ et $2 \text{ Arc Sin } \sqrt{P(S)}$. Enfin le facteur D (H, $\bar{H}$, A) n'influe significativement que sur le paramètre (AC-FA).

Par conséquent, dans cette condition expérimentale, on peut identifier 2 facteurs dont l'un exerce son influence surtout sur la discriminabilité de l'information en mémoire, et dont l'autre affecte essentiellement les critères de décision. Si les changements de discriminabilité se définissent comme dans la TDS, par une covariation inverse, et les modifications des critères de décision par une covariation dans le même sens des AC et des FA, on doit observer ces phénomènes lorsqu'on examine les effets du facteur B(E) et du facteur C, respectivement sur les indices de discriminabilité et les critères de décision. C'est effectivement ce que traduisent les graphes de la Fig. 75 : on constate en effet que la discriminabilité augmente, quand sous l'influence du facteur B (E) les AC augmentent et les FA diminuent. On observe également que les sujets rendent plus stricts leurs critères, quand sous l'influence du facteur C, les AC et les FA diminuent ensemble.

Toutefois, l'examen de la double interaction B (E) . C.D, permet de montrer que l'effet du facteur C est complexe. Lorsque le distracteur est compatible avec le sens du mot à l'encodage et à la reconnaissance, et qu'il se trouve situé, dans la liste, avant le MAR, on observe une supériorité moyenne de la discriminabilité dans la condition b 1 (e 1) c 1 par rapport à b 1 (e 1) c 2. Lorsque le distracteur n'est pas compatible sémantiquement, c'est l'inverse qui se produit : en moyenne la condition b 2 (e 2) c 2 est supérieure à la condition b 2 (e 2) c 1. Par conséquent l'hypothèse que nous avons faite d'une réactivation sémantique de la trace lorsque le distracteur est situé

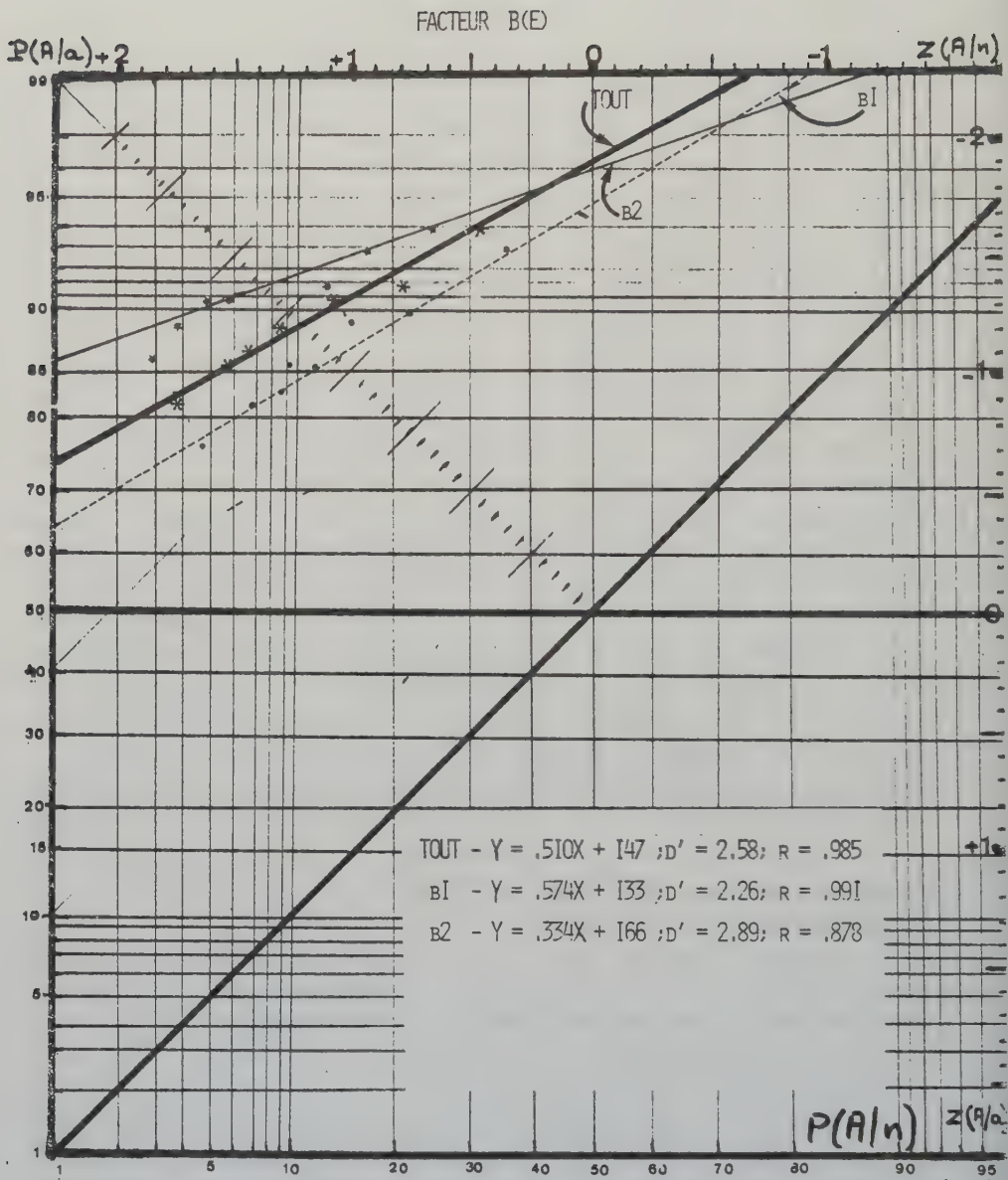


FIGURE 76

MOC représentative de la situation X_0 (TOUT)

MOC représentatives des niveaux b1 et b2 du facteur B (en fait B(E))

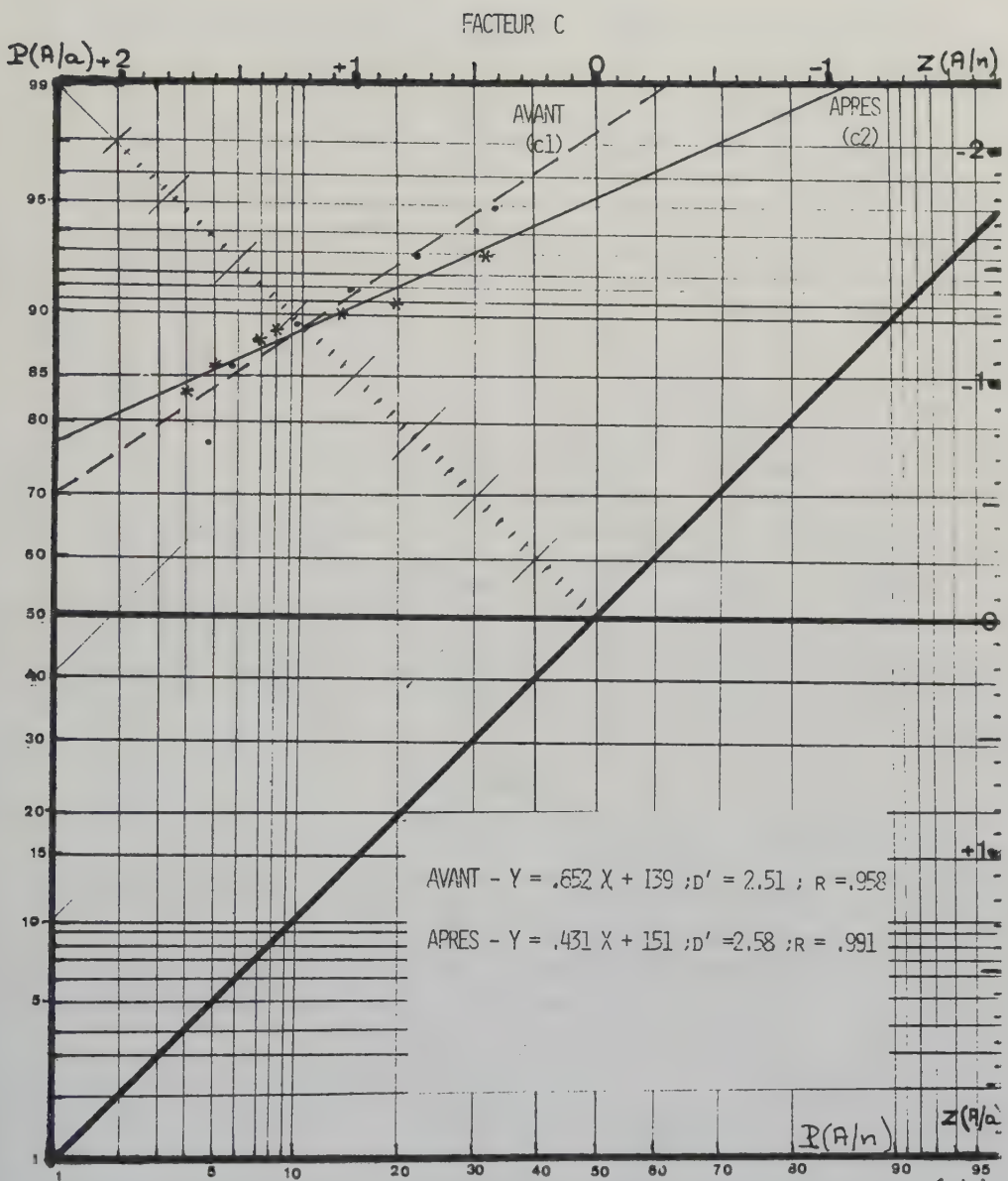


FIGURE 77

MOC représentatives des niveaux c1 et c2 du facteur C dans la situation X_0 . (c1 = distracteur situé avant la cible; c2 = situé après)

Tout : $y = .510 x + 147$; $r = .985$; $d' = 2.58$; $AC = .89$; $FA = .09$
 b1 : $y = .574 x + 133$; $r = .991$; $d' = 2.26$; $AC = .86$; $FA = .12$
 b2 : $y = .334 x + 166$; $r = .878$; $d' = 2.89$; $AC = .91$; $FA = .06$
 c1 : $y = .652 x + 139$; $r = .958$; $d' = 2.51$; $AC = .89$; $FA = .10$
 c2 : $y = .431 x + 151$; $r = .991$; $d' = 2.58$; $AC = .88$; $FA = .08$
 b1c1 : $y = .768 x + 124$; $r = .969$; $d' = 2.30$; $AC = .88$; $FA = .13$
 b1c2 : $y = .577 x + 133$; $r = .995$; $d' = 2.22$; $AC = .84$; $FA = .11$
 b2c1 : $y = .421 x + 161$; $r = .913$; $d' = 2.81$; $AC = .91$; $FA = .07$
 b2c2 : $y = .299 x + 169$; $r = .911$; $d' = 3.04$; $AC = .92$; $FA = .05$
 d1 : $y = .493 x + 149$; $r = .984$; $d' = 2.63$; $AC = .89$; $FA = .08$
 d2 : $y = .573 x + 141$; $r = .985$; $d' = 2.46$; $AC = .88$; $FA = .10$
 d3 : $y = .517 x + 145$; $r = .996$; $d' = 2.47$; $AC = .87$; $FA = .09$
 d1c1 : $y = .528 x + 151$; $r = .942$; $d' = 2.58$; $AC = .89$; $FA = .09$
 d1c2 : $y = .399 x + 155$; $r = .955$; $d' = 2.68$; $AC = .90$; $FA = .08$
 d2c1 : $y = .632 x + 134$; $r = .938$; $d' = 2.40$; $AC = .89$; $FA = .12$
 d2c2 : $y = .501 x + 148$; $r = .942$; $d' = 2.55$; $AC = .86$; $FA = .07$
 d3c1 : $y = .605 x + 144$; $r = .984$; $d' = 2.51$; $AC = .90$; $FA = .11$
 d3c2 : $y = .381 x + 147$; $r = .978$; $d' = 2.39$; $AC = .84$; $FA = .08$
 b1d1c1 : $y = .643 x + 138$; $r = .995$; $d' = 2.46$; $AC = .88$; $FA = .10$
 b1d1c2 : $y = .522 x + 139$; $r = .993$; $d' = 2.36$; $AC = .87$; $FA = .11$
 b1d2c1 : $y = .766 x + 111$; $r = .941$; $d' = 2.12$; $AC = .86$; $FA = .15$
 b1d2c2 : $y = .599 x + 125$; $r = .931$; $d' = 2.11$; $AC = .81$; $FA = .11$
 b1d3c1 : $y = .750 x + 123$; $r = .993$; $d' = 2.14$; $AC = .89$; $FA = .18$
 b1d3c2 : $y = .709 x + 125$; $r = .966$; $d' = 2.11$; $AC = .81$; $FA = .11$
 b2d1c1 : $y = .410 x + 158$; $r = .952$; $d' = 2.68$; $AC = .90$; $FA = .08$
 b2d1c2 : $y = .289 x + 172$; $r = .863$; $d' = 3.02$; $AC = .93$; $FA = .06$
 b2d2c1 : $y = .534 x + 158$; $r = .870$; $d' = 2.81$; $AC = .93$; $FA = .09$
 b2d2c2 : $y = .302 x + 179$; $r = .969$; $d' = 3.28$; $AC = .92$; $FA = .03$
 b2d3c1 : $y = .416 x + 167$; $r = .946$; $d' = 3.15$; $AC = .92$; $FA = .04$
 b2d3c2 : $y = .318 x + 158$; $r = .943$; $d' = 2.82$; $AC = .88$; $FA = .05$

TABLEAU XIV

Fonctions des MOC pour tous les protocoles dérivés de la situation X_0 .

b dans l'expression $y = ax + b$ est exprimé en millimètres mesurés sur la figure originale.

r indique la corrélation des points et de la droite.

d' , AC et FA sont tous trois calculés sur les performances du groupe de sujets considérés.

avant la cible et est compatible sémantiquement avec celle-ci se trouve vérifiée.

Cet effet se trouve lui-même modulé par le facteur D

En effet lorsque le distracteur est non dominant et non compatible, la discriminabilité a tendance à croître de H à A, lorsque le distracteur est dominant et compatible, c'est l'inverse qui se produit. Cette interaction n'est pas la même lorsque le distracteur se trouve situé avant ou après le MAR. Faute d'hypothèses précises faites sur le facteur D, et en l'absence d'un effet plus massif de ce facteur au niveau des indices de discriminabilité, nous ne tenterons pas pour l'instant d'expliquer ce phénomène : nous retiendrons simplement, qu'isolément le facteur D ne modifie pas les performances.

La construction des MOC sur papier binormalisé confirme les résultats exposés précédemment (v. Fig. 76 - 77 - et Tab. XIV)

Les corrélations des points et des MOC sont assez bonnes, et l'on peut accepter l'hypothèse qu'il s'agit de MOC linéaires. On constate cependant qu'aucune des pentes des MOC n'est égale à 1. Ceci nous permet d'inférer que dans cette situation l'écart-type de la distribution du signal est environ deux fois plus élevé que celui de la distribution du signal + bruit :

$$\frac{1}{\sigma_s} \approx .500 ; \sigma_s \approx 2$$

Les variations des d' de groupe (d'_G) sont très similaires à celles des d' individuels ; on constate cependant que la valeur des premiers est systématiquement plus faible que celle des seconds ; en revanche les proportions d'A C et de F A calculées sur les performances de groupes sont très proches des moyennes calculées sur les performances individuelles.

V - RESULTATS GENERAUX OBTENUS LORS DE LA RECONNAISSANCE DES MOTS

Les résultats généraux des analyses de variance obtenus pour les 9 paramètres, sont présentés dans le Tabl. XV (a). Bien que nous ayons fait figurer dans ce tableau tous les résultats significatifs à $p \leq .05$, nous ne considérerons comme fiables que l'influence des facteurs et les interactions dont la significativité est manifeste,

TABLEAU XV (a)

Valeurs significatives du F de Snédécór dans l'analyse de variance globale portant sur les performances enregistrées lors de la reconnaissance du mot appris. Ces valeurs sont données pour chacune des 9 variables dépendantes utilisées.

d'	AC	B
AC-FA	FA	K(Parks)
P(S)		RI
$2 \text{ Asin} \sqrt{P(S)}$		
(<u>DISCRIMINABILITE</u>)		(<u>DECISION</u>)

•••••	:	Sign. à P	.001
••••	:	" "	.01
•••	:	" "	.02
••	:	" "	.05

TABLEAU XV (b)

Analyse de variance canonique pour l'indice d'. Les analyses locales planifiées ne sont pas incluses ici pour ne pas alourdir la présentation.

SOURCE DE VARIATION	INERTIE	D.D.L.	CARRE MOYEN	F
D (H, H, A)	8.4752	2	4.2376	F' 8.23(2/432)
G.W	47.2626	46	1.0274	F' 2 (46/432)
S(G).W	222.3989	432	0.5148	
C (Avant, après)	15.3409	1	15.3409	F' 23.9(1/216)
G.W	19.5072	23	84.81	F' 1.32(23/)
S(G).W	138.6471	216	0.6419	
C.D	18.9476	2	9.4738	F' 17.06(2/432)
G.W	36.6794	46	0.7994	F' 1.44(46/)
S(G).W	239.9641	432	0.5555	
X (contextes)	242.3639	5	48.4728	F 20.51(5/216)
X.D	9.2377	10	0.9238	F' 1.79(10/432)
S(G).W	222.3989	432	0.5148	
X.C	3.9429	5	0.7886	F' 1.23(5/216)
S(G).W	138.6471	216	0.6419	
X.C.D	5.1840	10	0.5184	F' 0.93(10/432)
S(G).W	239.9641	432	0.5555	
E (compatibilité)	0.1925	1	0.1925	F 0.08(1/216)
E.D	2.8565	2	1.4283	F' 2.77(2/432)
S(G).W	222.3989	432	0.5148	
E.C	1.3610	1	1.3610	F' 2.12(1/216)
S(G).W	138.6471	216	0.6419	
E.C.D	1.0950	2	0.5475	F' 0.99(2/432)
S(G).W	239.9641	432	0.5555	
E.X	51.5108	5	10.3022	F 4.36(5/216)
E.X.D	9.6849	10	0.9685	F' 1.88(10/432)
S(G).W	222.3989	432	0.5148	
E.X.C	6.8138	5	1.3628	F' 2.12(5/216)
S(G).W	138.6471	216	0.6419	
E.X.C.D	8.5889	10	0.8589	F' 1.55(10/432)
S(G).W	239.9641	432	0.55555	
B(Dist.syn.sens D, D)	2.4264	1	2.4264	F 1.03(1/216)
B.D	7.9546	2	3.9773	F' 7.73(2/432)
S(G).W	222.3989	432	0.5148	
B.C	0.0421	1	0.0421	F' 0.07(1/216)
S(G).W	138.6471	216	0.6419	
B.C.D	4.9470	2	2.4735	F' 4.45(2/432)
S(G).W	239.9641	432	0.5555	
B.X	27.3693	5	5.4739	F 2.32(5/216)
B.X.D	8.5654	10	0.8565	F' 1.66(10/432)
S(G).W	222.3989	432	0.5148	
B.X.C	4.6568	5	0.9314	F' 1.45(5/216)
S(G).W	138.6471	216	0.6419	
B.X.C.D	4.2353	10	0.4235	F' 0.76(10/432)
S(G).W	239.9641	432	0.5555	
B.E (sens D, D du mot appris)	0.0193	1	0.193	F 0.01(1/216)
B.E.C	0.0406	1	0.0406	F' 0.06(1/216)
B.E.D	1.2959	2	0.6480	F' 1.26(2/432)
S(G).W	222.3989	432	0.5148	
B.E.C.D	1.1102	2	0.5551	F' 1.00(2/432)
B.E.X	12.5559	5	2.5112	F 1.065(5/216)
B.E.X.C	2.6500	5	0.5300	F' 0.83(5/216)
B.E.X.D	7.6675	10	0.7668	F' 1.49(10/432)
B.E.X.C.D	11.5189	10	1.1519	F' 2.07(10/432)
S(G).T	601.0101	1080	0.5565	

TABLEAU XV (c)

Analyse de variance canonique pour l'indice K(Parks). Les analyses locales planifiées ne sont pas incluses ici.

SOURCE DE VARIATION.	INERTIE	D.D.L.	CARRE MOYEN	F
D (H, H, A)	0.7999	2	0.4000	F' 20.64(2/43)
G.W	2.0536	46	0.0446	F' 2.30(46/432)
S(G).W	8.3704	432	0.0194	
C (Avant, après)	0.5325	1	0.5325	F' 23.01(1/216)
G.W	1.3392	23	0.0582	F' 2.52(23/216)
S(G).W	4.993	216	0.0231	
C.D	0.3546	2	0.1773	F' 8.00(2/432)
G.W	0.9945	46	0.0216	F' 0.98(46/432)
S(G).W	9.5785	432	0.0222	
X (Contextes)	3.1497	5	0.6299	F' 5.65(5/216)
X.D	0.3973	10	0.0397	F' 2.05(10/432)
S(G).W	8.3704	432	0.0194	
X.C	0.2068	5	0.0414	F' 1.79(5/216)
S(G).W	4.993	216	0.0231	
X.C.D	0.0877	10	0.0088	F' 0.40
S(G).W	9.5785	432	0.0222	
E (Compatibilité)	0.8689	1	0.8689	F' 7.76(1/216)
E.D	0.0158	2	0.0079	F' 0.41(2/432)
S(G).W	8.3704	432	0.0194	
E.C	0.1264	1	0.1264	F' 5.46(1/216)
S(G).W	4.9993	216	0.0231	
E.C.D	0.0464	2	0.0232	F' 1.05(2/432)
S(G).W	9.5785	432	0.0222	
E.X	1.9169	5	0.3834	F' 3.44(5/216)
E.X.D	0.2293	10	0.0229	F' 1.18(10/432)
S(G).W	8.3704	432	0.0194	
E.X.C	0.1169	5	0.0234	F' 1.01(5/216)
S(G).W	4.9993	216	0.0231	
E.X.C.D	0.1587	10	0.0159	F' 0.72(10/432)
S(G).W	9.5785	432	0.0222	
B (dist. syn. sens D, D)	0.0054	1	0.0054	F' 0.05(1/216)
B.D	0.5274	2	0.2637	F' 13.61(2/432)
S(G).W	8.3704	432	0.0194	
B.C	0.4050	1	0.4050	F' 17.50(1/216)
S(G).W	4.993	216	0.0231	
B.C.D	0.2295	2	0.1148	F' 5.18(2/432)
S(G).W	9.5785	432	0.0222	
B.X	0.1881	5	0.0376	F' 0.34(5/216)
B.X.D	0.3518	10	0.0352	F' 1.82(10/432)
S(G).W	8.3704	432	0.0194	
B.X.C	0.0994	5	0.0199	F' 0.86(5/216)
S(G).W	4.9993	216	0.0231	
B.X.C.D	0.2166	10	0.0217	F' 0.98(10/432)
S(G).W	9.5785	432	0.0222	
B.E (Sens D, D du mot appris)	0.1462	1	0.1462	F' 1.31(1/216)
B.E.D	0.0370	2	0.0185	F' 0.96(2/432)
B.E.C	0.0118	1	0.0118	F' 0.51(1/216)
B.E.C.D	0.0422	2	0.0211	F' 0.95(2/432)
B.E.X	0.6590	5	0.1318	F' 1.18(5/216)
B.E.X.D	0.4949	10	0.0495	F' 2.55(10/432)
B.E.X.C	0.3830	5	0.0746	F' 3.22(5/216)
B.E.X.C.D	0.2135	10	0.0213	F' 0.96(10/432)
S(G).T	22.9482	1080	0.0212	

pour deux des paramètres sur quatre en discriminabilité et deux sur trois en décision, estimant qu'une différence significative mise en évidence sur un seul paramètre, n'offre guère de crédibilité si l'on fait la preuve que les indices d'une même classe sont fortement reliés entre eux.

De manière à faciliter la tâche du lecteur, nous avons résumé ci-dessous les différents types d'effets produits par les facteurs, ainsi que les interactions enregistrées.

Effets non significatifs	Effets sur discriminabilité et décision	Effets sur discriminabilité seule	Effets sur décision seule
B - (distracteur synonyme du sens dominant ou non dominant du mot appris)	D - (homonymes, non homonymes, pseudo-homonymes)	E.D X.C X.C.D.	E - (compatibilité sémantique du distracteur et du mot appris)
B.E (= A) (sens dominant ou non dominant du mot appris)	C - (distracteur placé avant ou après le mot à reconnaître)	B.X.D. B.E.D. B.E.X.C.D.	X.D E.C B.C
B.X	X - (variations du contexte)		B.E.X.D B.E.X.C
B.X.C	C.D		
B.E.C.	E.X		
B.E.X.	B.D		
E.X.C	B.C.D		
E.C.D			
E.X.D			
E.X.C.D			
B.X.C.D			
B.E.C.D			

De manière générale, lorsqu'on consulte le tableau d'analyse de variance, on note plusieurs faits :

- 1) il y a des facteurs qui, considérés isolément, n'ont aucun effet significatif, ni sur la discriminabilité, ni sur la décision ;

c'est le cas en particulier des facteurs que nous avons assimilés à des facteurs de fréquence, c'est-à-dire , le facteur B (distracteur synonyme du sens dominant ou non dominant du mot appris) et le facteur A confondu avec l'interaction B.E, qui renvoie à la dominance de la signification du mot appris. La fréquence ou la dominance de la signification ne constitue donc pas à elle seule, dans notre programme, une composante informationnelle pertinente pour les sujets.

● 2) On constatera néanmoins que ces deux facteurs en liaison avec d'autres produisent des interactions significatives, ce qui tendrait à prouver, que les informations susceptibles d'entrer dans la composition de la trace, n'ont pas nécessairement un caractère additif : bien sûr, plus un sujet possède d'informations en mémoire, sur un item présenté, plus est grande la probabilité pour lui de le retrouver ou de le reconnaître, néanmoins ce n'est pas tant la quantité de l'information qui joue, que sa pertinence par rapport à une situation donnée, et sa capacité dans certaines conditions, même si elle n'a pas d'effet isolément, de se combiner avec d'autres composantes pour améliorer, par catalyse en quelque sorte, les performances du sujet ; par conséquent, prétendre présenter une théorie, ou même un modèle de la reconnaissance, qui ne prendrait en considération que la seule fréquence (ou la seule familiarité) comme composante informationnelle critique, nous paraît constituer une tendance réductrice indéfendable, sauf dans des conditions d'expérience si restreintes qu'elles n'ont plus grand rapport avec les situations de la vie quotidienne.

● 3) Un seul facteur, le facteur E (compatibilité sémantique du distracteur et du mot appris) n'a d'effet que sur la décision, pas sur la discriminabilité.

● 4) Les autres facteurs, D (type d'items : H , $\bar{H}$, A), C (distracteur placé avant ou après le mot à reconnaître), X (les situations correspondant à diverses manipulations du contexte), ont des effets sur la discriminabilité E.T sur la décision

● 5) Enfin, comme on pouvait s'y attendre, l'interaction constitue ici la règle plutôt que l'exception.

1- VALIDITÉ DE L'APPLICATION DE LA TDS A LA MÉMOIRE

Cette étude nous paraît prioritaire à la fois pour des raisons techniques et pour des raisons théoriques, même si nous devons dans

	2	4	5	6	9	2	4	5	6	9	
1	.69 *****	.90 *****	.22	.15	.08	.97 *****	.93 *****	.42 **	.21	.27	1 = d' 2 = AC-FA 4 = $2A \sin \sqrt{S}$ 5 = B 6 = K 9 = RI ***** .001 ***** .01 *** .02 ** .05 * .10
2		.93 *****	.18	.11	.04		.95 *****	.42 **	.24	.36 *	
4			.16	.25	.10			.45 **	.36 *	.42 **	
d1 c1											
5			.69 *****	.76 *****					.84 *****	.90 *****	
6				.93 *****						.94 *****	
d1 c2											

	2	4	5	6	9	2	4	5	6	9	
1	.98 *****	.90 *****	.70 *****	.30	.08	.99 *****	.95 *****	.55 *****	.35 *	.21	
2		.93 *****	.70 *****	.30	.10		.94 *****	.58 *****	.43 **	-.30	
4			.69 *****	.28	.11			.48 ***	.37 *	.04	
d2 c1											
5			.70 *****	.58 *****					.84 *****	.95 *****	
6				.91 *****						.95 *****	
d2 c2											

	2	4	5	6	9	2	4	5	6	9	
1	.98 *****	.93 *****	.47 ***	.23	.35 *	.98 *****	.94 *****	.79 *****	.62 ****	.53 ***	
2		.93 *****	.46 **	.22	.35 *		.94 *****	.79 *****	.65 ****	.55 ***	
4			.45 **	.21	.34			.78 *****	.63 ****	.54 ***	
d3 c1											
5			.70 *****	.84 *****					.80 *****	.72 *****	
6				.88 *****						.94 *****	
d3 c2											

TABLEAU XVI

Corrélations entre les paramètres utilisés dans le programme, pour chaque combinaison des facteurs intra C et D.

certains cas anticiper un peu sur les développements ultérieurs.

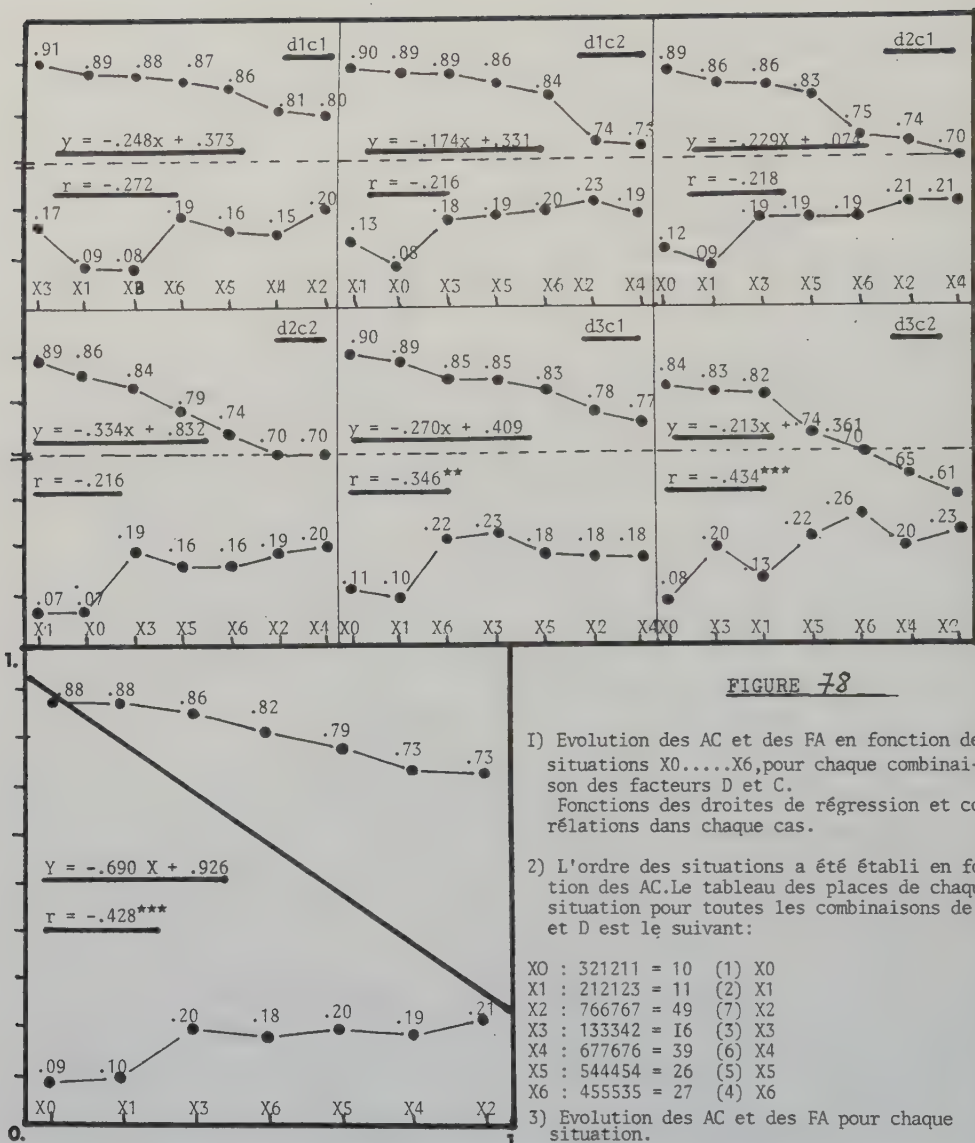
D'un point de vue technique, cette analyse peut nous permettre de justifier empiriquement, le choix que nous avons fait des paramètres de discriminabilité et de décision. D'un point de vue théorique nous serons amenés à répondre à certaines des questions formulées dans le chapitre précédent, et éventuellement à quelques autres que nous nous sommes posées, chemin faisant, concernant la fiabilité de l'application de la TDS à la mémoire de reconnaissance.

1° QUESTION / Y-a-t-il une corrélation élevée entre les indices de discriminabilité, et les indices de décision, respectivement ?
Etant donné, que les facteurs D et C sont intraindividuels, nous avons calculé des coefficients de corrélation pour l'ensemble des situations $X_1 \dots X_6$ en tenant compte des différentes combinaisons de ces deux facteurs.

Nous donnons dans le Tabl. XVI, les résultats ainsi obtenus, notre analyse ne portant, pour l'instant que sur les cases extérieures au carré central. Signalons en même temps que puisque $2A \sin \sqrt{P(S)}$ est la transformée de $P(S)$, nous ne prenons en considération ici que le premier de ces deux indices.

Les paramètres de chaque classe, discriminabilité et décision, ont respectivement entre eux une corrélation très forte, significative dans tous les cas à $p \leq .001$. On peut donc considérer qu'en ce qui concerne la discriminabilité, les paramètres d' , $(AC - FA)$, et $2A \sin \sqrt{P(S)}$ sont empiriquement équivalents. Cette équivalence pose néanmoins quelques problèmes théoriques si l'on songe que d' est un paramètre de la TDS, $(AC-FA)$ un paramètre issu de la théorie du haut seuil, et $2A \sin \sqrt{P(S)}$, une estimation de la surface sous la courbe d'efficacité de la mémoire (MOC) qui ne s'appuie pas sur des hypothèses précises concernant les distributions sous-jacentes du bruit et du signal plus bruit. Ceci va nous conduire à nous poser d'autres questions.

De la même façon, les indices de décision B , K , RI sont fortement corrélés, on peut donc également les considérer comme substituables l'un à l'autre.



L'ordre retenu est celui établi ci-dessus. Nous présentons également dans le même graphe la droite de régression des AC par rapport aux FA et la corrélation obtenue.

■ 2° QUESTION : Y-a-t-il, comme le prédit la TDS, corrélation négative entre les AC et les FA ?

Dans la Fig. 78, nous présentons pour chaque combinaison des facteurs D et C et pour chacune des situations $X_0...X_6$ a/ les courbes correspondantes des AC et des FA ; b/ la corrélation enregistrée pour chaque combinaison des facteurs D et C entre AC et FA ; c/ la fonction de la droite de régression correspondante ; d/ les mêmes résultats obtenus en moyenne pour chaque situation.

Nous constatons, que pour chacune des combinaisons des facteurs D et C les corrélations sont négatives. Elles ne sont cependant significatives que pour les combinaisons d 3 c 1 ($r = -.346$ S. à $P < .05$, test unilatéral) et d3 c2 ($r = -.434$ S à $p < .02$). Toutefois si l'on calcule un coefficient de corrélation pour l'ensemble des conditions expérimentales, sans prendre en considération les facteurs intra, on obtient un coefficient de corrélation $r = -.428$ S à $p < .02$. On peut donc considérer que la prédiction d'une corrélation négative entre les AC et les FA, faite par la TDS, se vérifie de manière générale, quand la discriminabilité se trouve affectée. Dans ces conditions, il n'est plus étonnant que nous observions une corrélation aussi forte entre l'indice d', et l'indice (AC-FA) de la théorie du haut seuil. Si les théoriciens de cette obéissance, raisonnent en postulant l'indépendance des AC et des FA (d'où la notion de correction pour les réponses faites au hasard), l'indice en lui-même, n'est pas obligé de se conformer à ce postulat : si les AC et les FA, covarient dans le même sens, on ne relèvera pas de variation de l'indice (AC - FA), on ignorera donc les changements de critère ; si elles covarient en sens inverse, la performance mesurée par ce paramètre, croîtra ou diminuera ; c'est exactement ce qui se passe pour d'. Par conséquent, le paramètre AC - FA, est neutre par rapport à la théorie du haut seuil et c'est celle-ci qu'il faut mettre en cause, non nécessairement le paramètre qu'elle utilise.

Toutefois, si l'on pousse un peu plus loin l'analyse, on est amené à montrer que les choses ne sont pas aussi claires que le développement précédent pourrait le laisser croire, en ce qui concerne l'application de la TDS à la mémoire. En caricaturant un peu, on pourrait dire que pour cette théorie 1° il y a des variables qui affectent exclusivement la discriminabilité, d'autres qui affectent exclusivement la décision ; 2° que toute variation des AC causée par un facteur don-

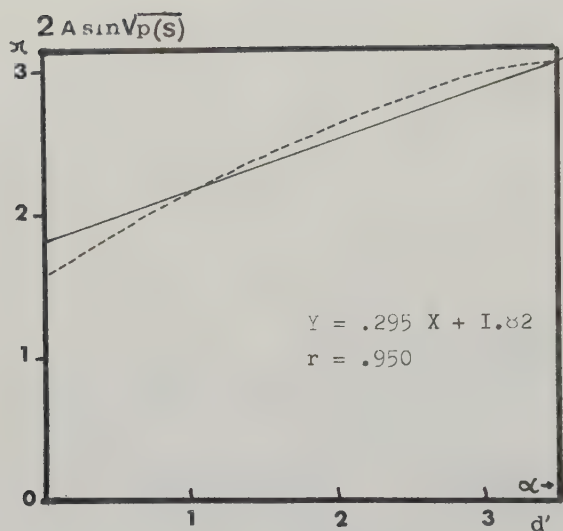


FIGURE 79

En pointillés la relation fonctionnelle mise en évidence par McNICOL (1972) entre le paramètre $2A \sin \sqrt{V_p(s)}$ et d' .

En trait plein la droite de régression établie à partir de nos résultats.

Les deux fonctions sont quasiment superposables.

né, entraîne automatiquement une variation d'amplitude équivalente des FA. Or ces deux conjectures ne se vérifient pas, tout au moins dans notre programme expérimental.

En fait, la plupart des facteurs affectent aussi bien la discriminabilité que la décision. D'autre part, si l'on consulte les graphes de la Fig. 78, on constate que non seulement les variations des FA n'ont pas la même amplitude que celle des AC, mais qu'il y a même une certaine stabilité des FA, pour les situations X2, 3, 4, 5, 6, alors qu'on observe une diminution régulière des AC. Tout se passe comme si on pouvait distinguer deux grandes classes de situations susceptibles d'affecter sérieusement le taux de FA : celle où l'information n'est pas contextualisée à l'apprentissage par l'E : dans ce cas la probabilité de FA est très faible ; celle où l'information se trouve contextualisée à l'apprentissage par l'E : dans ce cas la probabilité de FA est beaucoup plus forte, mais reste stationnaire quelles que soient les modalités de la reconnaissance.

Pour conclure sur ce point, nous dirons :

- 1) qu'en général les prédictions de la T.D.S. se vérifient
- 2) que la distinction effectuée entre facteurs informationnels susceptibles de modifier la discriminabilité et facteurs motivationnels susceptibles de modifier les critères de décision nous paraît peu pertinente ; c'est à une étude fine des facteurs susceptibles de modifier ensemble ou séparément discriminabilité et décision que les chercheurs devraient procéder à l'avenir ;
- 3) Si l'on peut admettre d'une manière générale que les AC et les FA covarient, il est probable que d'un point de vue psychologique, ces deux types de réponses n'ont pas exactement le même statut. Si la TDS se révèle à nos yeux un modèle supérieur à la théorie du haut seuil par exemple, elle constitue cependant une approximation encore lointaine des processus de décision de l'homme.

► 3° QUESTION : La corrélation observée entre d' et $2 A \sin \sqrt{P(S)}$ (S) permet elle de considérer ce dernier paramètre, comme une approximation de l'indice d' ?

Mc Nicol (1972) avait en effet montré que lorsqu'on rapporte les valeurs de $2 A \sin \sqrt{P(S)}$ aux valeurs de d' , on obtient, lorsque ces dernières sont comprises entre 0 et 3, une fonction quasiment linéaire. Dans la Fig. 79, nous présentons le graphe de la fonction définie par Mc Nicol et la droite de régression que nous obtenons dans notre

expérience lorsque nous calculons la corrélation entre ces deux paramètres. Les deux courbes sont pratiquement superposables. D'un point de vue technique, nous pouvons donc recommander aux chercheurs qui désirent éviter de faire des hypothèses sur les distributions sous-jacentes et néanmoins utiliser un paramètre très proche de d' , de calculer la surface sous la courbe MOC ($P(S)$) et de procéder ensuite à sa transformation en recourant à une table adéquate (Winer, 1962 p. 650 ; Mc Nicol, 1972, p.232).

4° QUESTION : La TDS prévoit qu'entre les indices de discriminabilité et les critères de décision, il n'y a pas de corrélation ; d'autres auteurs au contraire mettent en cause l'utilisation de la TDS en mémoire, car ces deux types de paramètres sont corrélés : qu'en est-il exactement ?

Si l'on consulte le TabL. XVI (carré central des tableaux d'intercorrélation), il est bien difficile de donner une réponse univoque à cette question. On peut faire 3 constatations : la première, c'est que dans la condition d3c2 (distracteur du pseudo-homonyme placé après), les critères de décision et les indices de discriminabilité sont fortement corrélés ; à dire vrai, nous ne nous expliquons guère pourquoi. La seconde, c'est que l'indice B paraît plus sensible à cette corrélation potentielle que les paramètres K et RI ; ceci pourrait constituer une incitation à les utiliser préférentiellement au premier, lorsqu'on se situe dans le cadre théorique de la TDS. Nous avons d'ailleurs pu constater en dépouillant les résultats, que la variabilité de B, était beaucoup plus importante que celle de K et de RI. La troisième, c'est que dans tous les cas, la corrélation entre discriminabilité et décision, même lorsqu'elle n'est pas significative, est positive : ceci revient à dire que lorsque la discriminabilité augmente, le sujet a, de manière générale, tendance à adopter un critère moins strict. Toutefois ceci n'est vrai que de manière générale, car il existe des interactions entre les facteurs qui modifient cette tendance de manière locale.

Pour tenter de vérifier ce phénomène et d'autre part, montrer que nos paramètres de décision, bien que constituant des estimations globales des biais sont un reflet fidèle des variations locales des critères en fonction du niveau de certitude des sujets, nous avons calculé, pour l'ensemble des situations, et pour chaque combinaison des fac-

teurs D et C, les β correspondant à chaque niveau de certitude, et la localisation de ces critères sur l'abscisse, en termes de distance par rapport à la moyenne de la distribution du bruit (variable x dite d'information). Rappelons rapidement, que lorsque les distributions sont normales et les variances égales, on peut calculer la valeur de β associée à un niveau donné de certitude, en divisant la hauteur de la distribution du signal par la hauteur de la distribution du bruit, définies à ce niveau de certitude.

Dans ces conditions, il revient au même pour définir un critère donné, de lui associer la valeur de ce rapport, ou de lui associer la valeur de la distance qui sépare ce critère de la moyenne de la distribution du bruit : autrement dit β et x sont en relation monotone.

Quand les variances sont inégales cette relation monotone entre x et β disparaît. Les deux questions que nous nous posons sont alors de savoir : 1) s'il est possible de montrer qu'en tenant compte de l'inégalité des variances dans le calcul des β , on rétablit la relation monotone entre β et x, 2) si les valeurs ainsi corrigées de β traduisent les mêmes variations que les paramètres B, K, RI utilisés dans notre expérience.

● Pour répondre à la première question, nous avons calculé pour chaque combinaison des facteurs D et C et pour l'ensemble des situations, les valeurs de β , en tenant compte de la pente des MOC (β corrigé), puis en prenant le logarithme de ces valeurs : on sait en effet que dans le cas où les variances sont égales, $\log. \beta$ est une fonction linéaire des niveaux de certitude, et la variable d'abscisse x (variable d'information) est en relation monotone avec $\log. \beta$. Nous avons également, puisque lorsque les variances sont inégales, cette relation disparaît entre β et x, calculé les valeurs de x qui ne sont autres que $z(A/n)$, c'est à dire la distance en unités d'écart type de la distribution du bruit, entre la moyenne de celle-ci et le niveau de certitude du critère considéré.

Nous présentons dans la Fig. 80 les graphes obtenus à partir des valeurs de ces deux variables. Deux conclusions peuvent être tirées : la première c'est qu'en utilisant le logarithme des valeurs de β corrigé, on obtient bien une fonction linéaire des niveaux de certitude, la seconde c'est qu'en procédant de cette manière, on observe ici que $\log. \beta$ et x sont en relation monotone : autrement dit, quand $\log. \beta$ diminue la distance par rapport à la moyenne de la distribution du bruit diminue également.

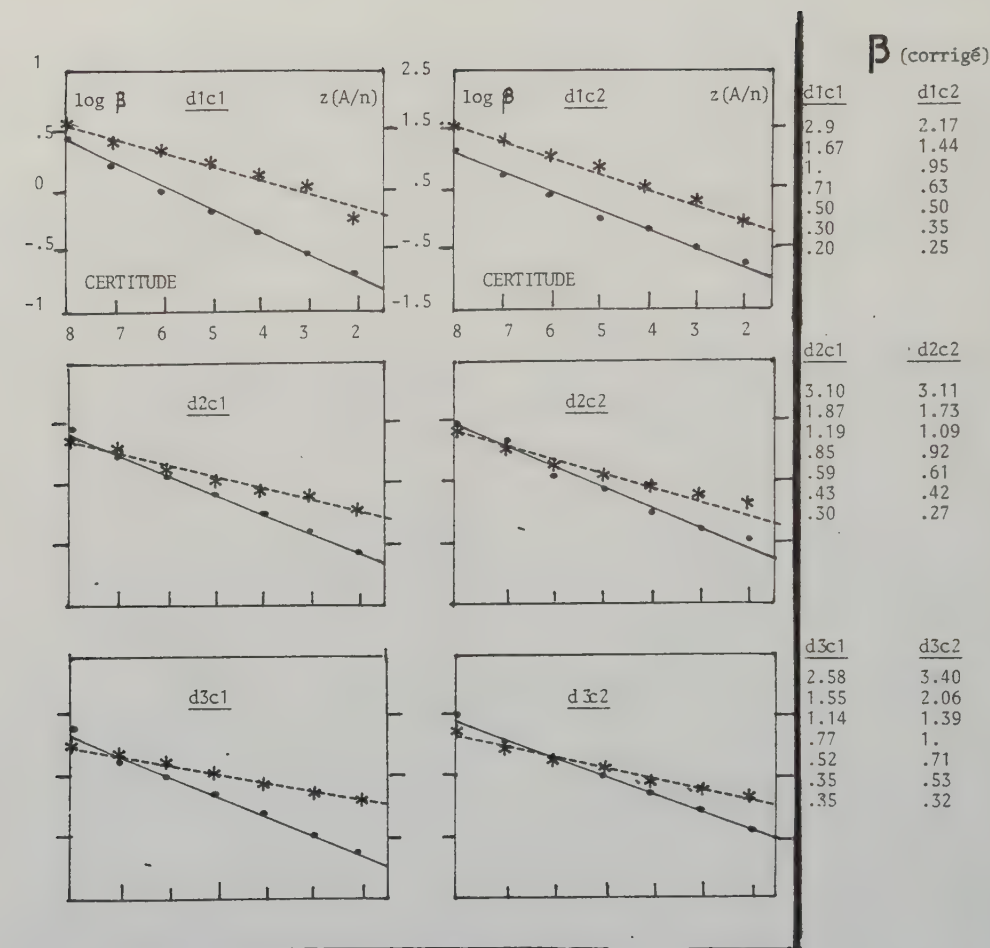


FIGURE 80

Courbes des valeurs de $\log \beta$ (traits pleins) et des valeurs de x ($z(A/n)$; pointillés) en fonction des niveaux de certitude. Ces valeurs sont des fonctions linéaires du niveau de certitude, de plus on peut considérer que le logarithme du rapport de vraisemblance corrigé (du fait des variances inégales) est en relation monotone avec la variable d'abscisse ou variable d'information x , qui s'exprime en termes de distance du critère à la moyenne de la distribution du bruit.

- Pour répondre à la 2^o question, nous avons comparé les valeurs de β corrigé au niveau 5 de certitude, aux indices de discriminabilité obtenus (d'_G de groupe); (les valeurs de ces β sont présentés dans la marge de la Fig. 80).

Voici ce que nous obtenons :

	d'_G	β corrigé
d1c1	2.07	.71
d3c1	1.86	.77
d1c2	1.83	.63
d2c2	1.73	.92
d2c1	1.72	.85
d3c2	1.38	1.00

Malgré quelques irrégularités, on constate que la tendance générale confirme nos observations antérieures : si l'on sait en effet que quand $\beta = 1$, le critère est optimal, quand $\beta > 1$ le critère est strict; quand $\beta < 1$ le critère est lâche, on voit bien ici que β est d'autant moins strict que la discriminabilité est meilleure. Par conséquent, il y a congruence entre les effets repérés à partir de B, K, RI et ceux traduits par la valeur de β au niveau 5 de certitude. Néanmoins l'information fournie par β est plus complète, car elle permet la comparaison avec la variable d'abscisse x, puisque tous les niveaux de certitude sont pris en compte.

De plus un problème doit être évoqué ici, c'est celui des pentes des MOC. Dans l'exemple que nous venons de prendre, les variations des pentes des MOC sont minimales, puisque nous avons travaillé sur l'ensemble des situations, en ne tenant compte que des combinaisons des facteurs intra. Pour en convaincre le lecteur, nous donnons ci-après la valeur des pentes correspondant à chaque combinaison des facteurs D et C.

d1c1 : .773	On peut constater que s'il existe des différences de pente, celles-ci sont relativement faibles.
d1c2 : .690	
d2c1 : .768	
d2c2 : .718	Or nous avons remarqué en analysant les conditions correspondant aux variations de contexte (X_i), que c'était au niveau de celles-ci que les plus grandes fluctuations intervenaient.
d3c1 : .810	
d3c2 : .855	
X0 : .510	Ainsi pour chaque modalité du facteur X, nous obtenons les pentes dont les valeurs sont rassemblées dans le tableau ci-joint : on constate qu'elles varient pratiquement du simple au double.
X1 : .562	
X2 : .740	
X3 : .908	
X4 : .759	
X5 : .801	
X6 : .868	

Si nous voulons être plus précis dans l'analyse que nous tentons, des relations qui peuvent exister entre les critères de décision non paramétriques que nous avons choisis, et les critères β traditionnellement utilisés en TDS, il nous faut donc procéder à l'examen de ce problème.

5° QUESTION : qu'en est-il des pentes des MOC ?

La TDS prédit en principe des MOC linéaires dont la pente est égale à 1 ; à titre exceptionnel elle envisage le cas de distributions sous-jacentes avec les variances inégales. Nous avons pour chaque situation étudiée, établi un tableau des fonctions des MOC obtenues pour chaque protocole dérivé. Trois conclusions, peuvent être tirées de l'examen de ces tableaux : 1) la linéarité des MOC est attestée par les coefficients de corrélation élevés entre points et droite de régression, relevés dans chaque cas. Nous avons vu précédemment, que le critère de linéarité est un critère faible pour faire des hypothèses précises sur les distributions sous-jacentes ; néanmoins les résultats obtenus dans la comparaison des logarithmes des rapports de vraisemblance et des valeurs prises par la variable d'abscisse x, nous incitent à considérer comme généralement plausible la référence au modèle gaussien. 2) la valeur unitaire des pentes est l'exception plutôt que la règle. 3) il y a une variation des pentes dont on souhaiterait trouver le ou les

facteurs responsables, celle-ci ne paraissant pas du tout aléatoire.

● Un premier moyen a consisté à calculer la corrélation entre les pentes des MOC observées pour l'ensemble des situations, et les divers paramètres de discriminabilité ou de décision calculés sur les groupes, puisque les MOC sont établies à partir des performances de groupe. Nous présentons ces corrélations ci-dessous :

	AC_G	FA_G	d'_G	$(AC-FA)_G$	$P(S)_G$	B_G	K_G	RI_G
Pentes	-.20	.04	-.28	-.16	-.04	-.04	-.18	-.12

Aucun de ces coefficients de corrélation n'est significatif. Par conséquent, la pente des MOC paraît constituer une information indépendante de celle fournie par les indices de discriminabilité et les critères de décision non paramétriques que nous avons choisis.

Nous présentons dans la Fig. 81, l'évolution de ces 3 paramètres en fonction des situations. Leurs variations respectives présentent des différences notables, toutefois l'identification des facteurs spécifiques qui les affectent n'est pas aisée du fait des nombreuses interactions enregistrées. En ce qui concerne les pentes nous nous en tiendrons pour l'instant aux remarques suivantes : 1) Lorsqu'on consulte le tableau des fonctions des MOC pour les protocoles dérivés de chaque situation, la variabilité des pentes apparaît comme la règle plutôt que l'exception. Elles sont donc elles aussi très sensibles aux différents facteurs manipulés dans notre programme, même si elles ne le sont pas de la même manière que les indices de discriminabilité ou les critères de décision.

2) De manière générale les pentes égales à 1 sont assez rares ; dans le graphique de la Fig. 81 on voit d'ailleurs que les pentes des MOC qui caractérisent chaque situation sont toujours inférieures à 1 : autrement dit puisque la pente se définit théoriquement comme le quotient de l'écart-type de la distribution du bruit (σ_n) par l'écart-type de la distribution du signal (σ_s), ceci indique que la variance de cette dernière est toujours plus

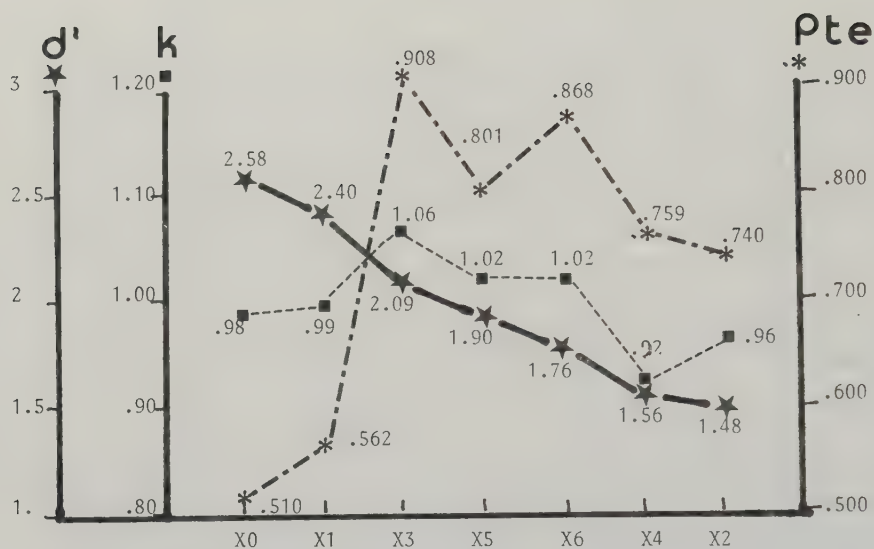


FIGURE 81

Evolution des paramètres de groupe d' (discriminabilité), k (décision) et des pentes (Pte) des MOC en fonction des situations expérimentales.

importante que celle de la première.

3) A considérer le graphe des pentes dans la Fig. 81, on peut identifier 3 classes de situations : la première constituée par X0 et X1, où σ_s est près de 2 fois plus important que σ_n (respectivement 1.96 et 1.78) ; la seconde constituée par X4 et X2, où la disparité est moins grande entre les écarts-types des deux distributions (respectivement, 1.32 et 1.35) ; enfin la troisième, composée de X3, X5, X6 où σ_s se rapproche très nettement de 1, qui est l'écart-type fixé pour σ_n (respectivement, 1.10 ; 1.25 ; 1.15). Notre hypothèse explicative serait la suivante : compte tenu du type d'encodage réalisé par les sujets à l'apprentissage, la variation des pentes serait fonction de l'importance de la relation que le sujet est contraint d'établir entre l'information de la trace, l'information véhiculée par le distracteur et l'information véhiculée par l'item pertinent. Cette mise en relation dépend évidemment des manipulations du contexte comme on peut s'en rendre compte sur le graphique, mais plus spécifiquement nous semble-t-il du "contact" qui s'établit entre information stockée, information leurre et information cible. Nous avons pu constater qu'en X0, les sujets traitaient l'information de manière beaucoup plus générale que lorsque celle-ci était contextualisée, et recouraient d'autre part très probablement à des informations perceptives, qui ne sont pas propres à susciter la mise en relation des distracteurs et des MAR ; en X1, nous avons considéré que les sujets traitaient l'information au coup par coup : le résultat c'est qu'en X0 et en X1, la variance du signal est beaucoup plus importante que la variance du bruit. Nous avons pu établir qu'en X4 il existait très probablement des stratégies d'analyse reposant sur le contraste, et qu'en X2 les sujets procédaient à des recherches de contexte ; dans ces 2 cas il est nécessaire qu'un certain type de relation soit établi entre le leurre et la cible : dans ces conditions la disparité entre variance du bruit et variance du signal a tendance à diminuer.

Dans les situations X3, X5, X6, la proximité sémantique qui existe en moyenne entre les distracteurs et les cibles, contraint les sujets, pour accroître l'efficacité de leur traitement, à mettre en relation les informations véhiculées par le distracteur et les informations véhiculées par le mot à reconnaître, on constate alors

que les variances des deux distributions tendent à s'égaliser. Un autre indice qui rend plausible cette hypothèse, c'est que pour l'ensemble des situations, l'autre facteur qui engendre la plus grande variation des pentes, est le facteur de compatibilité.

Néanmoins, s'il est toujours possible de faire des hypothèses sur l'information véhiculée par les changements de pente, ceci ne nous renseigne en rien sur la fiabilité des paramètres de décision que nous avons choisis.

● Or, si nous admettons que les distributions sous-jacentes du bruit et du signal sont gaussiennes, il devient possible, même si les variances sont inégales de comparer les β corrigés et les indices non paramétriques utilisés ici. Dans un premier temps nous avons vérifié que pour chacune des situations, la relation monotone entre $\log. \beta$ corrigé et $x = z(A/n)$ pouvait être considérée comme acceptable, lorsqu'on tenait compte de la pente. Ces résultats sont présentés dans la Fig. 82

Nous avons ensuite calculé les valeurs de Δ_m , et les valeurs de $\log \beta$ corrigé aux niveaux 8, 7 et 5 de certitude pour chaque situation X_i . Dans les graphes de la Fig. 83 ces résultats sont présentés ainsi que les valeurs de K et de d'G de manière à pouvoir procéder à une comparaison. Nos conclusions seront les suivantes :

1) Les différences entre d'G et Δ_m ne sont très fortes que pour X0 et X1 dont les pentes des MOC sont effectivement les plus faibles. Pour toutes les autres situations les différences enregistrées sont minimales. En tout état de cause ceci ne change guère l'image que nous avons des modifications apportées à la discriminabilité par les variations du contexte : nous obtenons dans les deux cas un gradient de discriminabilité (voir plus loin) : il est simplement plus abrupt quand on mesure la discriminabilité avec Δ_m .

2) Il paraît y avoir une hétérogénéité manifeste entre les situations X0 et X1 et toutes les autres, du point de vue des distributions sous-jacentes. Plusieurs indices permettent d'apporter une confirmation à cette impression : a) les corrélations plus faibles des points et des MOC pour ces deux situations, b) la forme nettement curviligne de la suite des points à partir desquels les MOC ont été construites ; c) la densité des points autour de la diagonale négative, d) le parallélisme des droites représentatives

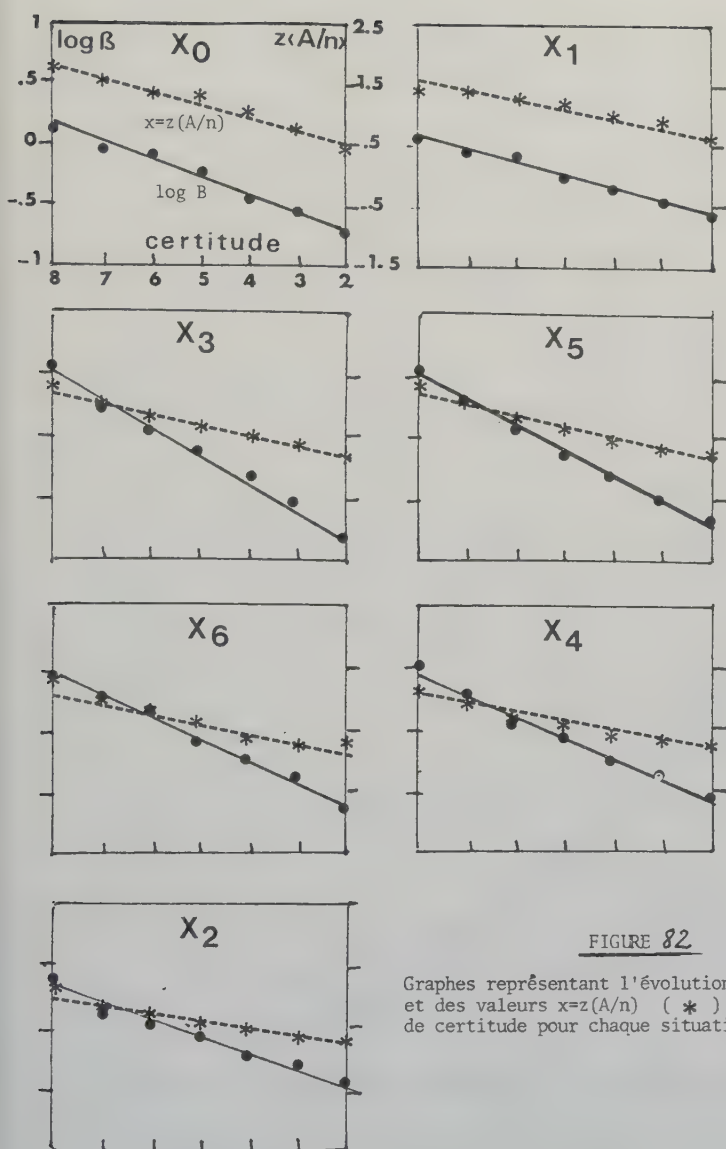


FIGURE 82

Graphes représentant l'évolution des β corrigés (●) et des valeurs $x=z(A/n)$ (*) en fonction des niveaux de certitude pour chaque situation X_i .

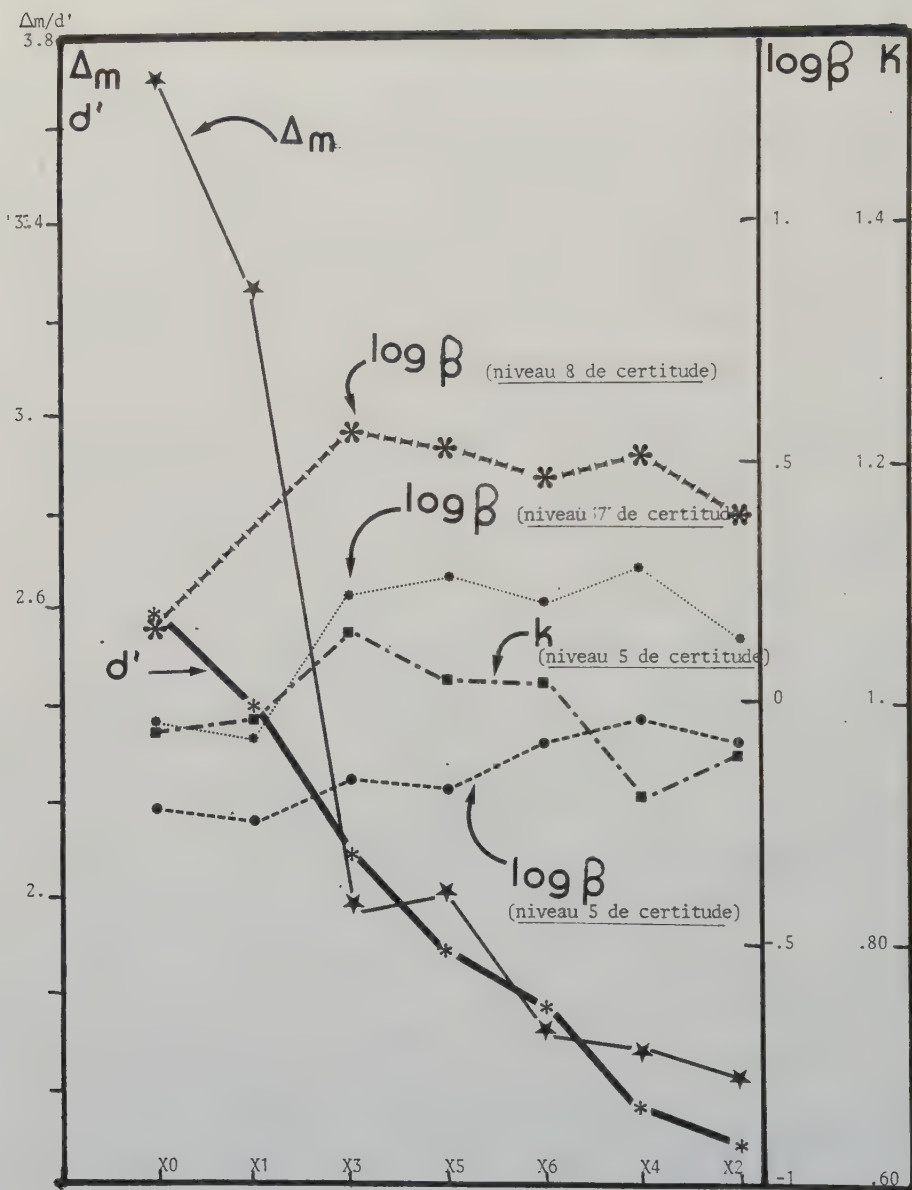


FIGURE 83

Graphes représentant l'évolution de la discriminabilité (d' ; Δm) et de la décision ($\log \beta$ corr. et K à différents niveaux de certitude), en fonction des situations X_i .

des valeurs de $\log \beta$ corrigé et de $z(A/n)$ pour chaque niveau de certitude, c) enfin la faiblesse des pentes.

Il n'est pas impossible dans ces conditions, soit qu'un modèle gaussien ne soit pas pertinent pour ces deux situations, soit qu'un modèle de seuil du type de celui de Luce (1963) soit plus approprié. Il est toutefois difficile d'en décider : nous retiendrons simplement de cela que très probablement le type d'informations prises en compte par le sujet et les modalités de traitement ne sont pas les mêmes que dans les autres situations.

3) En ce qui concerne les critères, on constate que les formes des courbes des β corrigés, en fonction des situations, sont très apparentées aux niveaux 8, 7 et 5 de certitude, avec une tendance néanmoins à un léger tassement au niveau 5, ce qui résulte de la procédure de cumulation utilisée.

4) A priori, on pourrait considérer qu'il n'existe pas de grandes différences non plus entre l'évolution des indices β corrigés et celle des indices K. En fait l'interprétation des valeurs de ces courbes est strictement inverse : en effet quand $\log \beta = 0$, en principe $K = 1.00$ et le critère est optimal ; quand $\log \beta$ est positif, cela signifie que le critère est plus strict, il correspond en effet aux valeurs de β supérieures à 1 ; quand $\log \beta$ est négatif, $\beta < 1$ par conséquent le critère est plus lâche. En revanche pour K, lorsque les probabilités a priori des événements sont équivalentes, si $K > 1$, cela signifie que le sujet a un biais pour l'acceptation ce qui correspond à un critère plus lâche, et si $K < 1$, le sujet a tendance à rejeter les items, ce qui correspond à un critère plus strict. Nous nous trouvons donc ici devant une contradiction : à prendre les indices Ket RI (les plus fiables) on est obligé de conclure à des effets souvent inverses de ceux que montrent les β corrigés (du moins en ce qui concerne le facteur X) : alors qu'avec β , les critères seraient plus stricts dans les situations où un contexte est présenté à l'apprentissage comme à la reconnaissance ; avec K les critères seraient au contraire plus lâches. D'autre part avec β , plus la discriminabilité diminue plus le critère devient strict, alors qu'avec K, dans 3 situations au moins (X3, X5, X6) le critère est plus lâche que dans toutes les autres. Comment interpréter ces résultats contradictoires ? Il y a plusieurs réponses possibles, que nous ne ferons

qu'évoquer ici, car leur approfondissement mériterait de longs développements techniques et théoriques.

● La première et la plus radicale consisterait à dire que l'application de la théorie de la détection du signal à la mémoire soulève de telles difficultés et repose sur de telles incertitudes qu'il vaudrait mieux l'abandonner : trop sophistiquée et trop incertaine ! ceci rejoindrait la position adoptée par Tulving et Madigan en 1970. Même si nous estimons que l'application de la TDS à la mémoire pose bien des problèmes, nous ne nous résoudrons pas cependant à adopter ce point de vue, avant que d'autres recherches n'aient été entreprises sur certains points.

● Par exemple, lorsque les variances des distributions sous-jacentes supposées gaussiennes sont inégales, on ne peut procéder à l'estimation de la discriminabilité (Δm) et des β corrigés qu'en fixant la distribution du bruit et en lui donnant une moyenne de 0 et un écart-type de 1. Lorsqu'il existe plusieurs conditions expérimentales, comme c'est le cas dans notre programme, il serait intéressant de procéder à des comparaisons, en adoptant une seule distribution de référence qui serait fixée, et en rapportant toutes les autres à celle-ci, ce qui permettrait de relativiser notre vision des choses : en effet la distribution du bruit peut varier aussi bien que celle du signal et c'est pour des raisons de commodité qu'on la fixe ; ainsi dans le cas de notre programme, on pourrait fixer la distribution du bruit de la condition X3 ($\bar{m} = 0, \sigma = 1$) (c'est dans cette condition en effet que la pente de la MOC est la plus proche de 1) et mesurer les paramètres des distributions des autres conditions en une unité commune, qui serait fournie précisément par les paramètres de X3; nous aurions alors une vision plus précise des modifications apportées aux distributions du signal, comme aux distributions du bruit par les variations du contexte, ainsi qu'une possibilité d'estimer, en fonction des situations, la variabilité des critères.

Ceci est possible en utilisant à la fois les procédures mises au point par la TDS, et celles inventées par Thurstone, 1927, a, b) dans ses études sur le jugement catégoriel et comparatif. (pour les précisions techniques, voir Torgerson (1958 chap. 10), Lee (1969), Mc Nicol et Willson (1971), Mc Nicol (1972)). Nous n'entreprendrons pas ce travail ici, mais il est parfaitement réalisable,

et de plus il aurait l'avantage de permettre une approximation des distributions sous-jacentes et de l'emplacement des critères sur l'axe des x, en fixant une seule distribution plutôt que d'en fixer 7 comme nous l'avons fait.

● La réponse provisoire que nous voudrions donner ici à la contradiction relevée plus haut, s'appuie davantage sur les différences de signification psychologique qu'on peut déceler parmi les divers paramètres de décision utilisés. Nous avons vu que le critère B était peu fiable pour un certain nombre de raisons que nous avons évoquées; restent donc les paramètres K, RI et β corrigé.

En ce qui concerne le paramètre K, proposé par Parks (1966) nous avons supposé que la probabilité a priori objective du signal et du bruit, et l'estimation subjective de cette probabilité étaient les mêmes. Or, Parks lui-même montre bien dans son modèle qu'il peut y avoir une différence entre ces deux probabilités. Dans cette hypothèse l'équation qui permet de définir K est la suivante :

$$K \cdot P(a)' = P(a)' P(A/a) + P(n)' P(A/n)$$

$$\text{ou encore } K = \frac{P(a)' + \frac{P(n)'}{P(a)'} P(A/n)}{P(a)'}$$

où $P(a)'$ et $P(n)'$ correspondent aux estimations subjectives de la probabilité a priori des événements. Dès lors, l'interprétation de ces équations établit que le sujet situera son critère à un endroit tel que la proportion attendue d'items qu'il croit reconnaître, sera égale à une fraction constante (pour une condition donnée) de ce qu'il croit être la proportion d'items anciens dans la liste.

Notre hypothèse est que le contexte de liste est susceptible de modifier l'estimation subjective de la probabilité a priori des items : on voit bien dès lors que lorsque $P(n)' < P(a)'$ K diminue par rapport à une situation où $P(n)' = P(a)'$; et que lorsque $P(n)' > P(a)'$, K augmente par rapport à cette même situation. On comprend mieux alors l'évolution du paramètre K en fonction des situations : c'est en X_3 , X_5 , X_6 que sa valeur est la plus élevée ; or ce sont les 3 situations où

le contexte de liste est le plus similaire ; on pourrait dire en termes triviaux, que dès lors les sujets se méfient et estiment à tort qu'il y a plus de leurres que de cibles ; ce qui reviendrait d'une certaine manière à manifester un biais pour le rejet ; inversement quand le changement du contexte est homonymique, les sujets auraient en quelque sorte tendance à estimer qu'il y a plus de cibles qu'il n'en existe réellement, ce qui expliquerait la faible valeur de K.

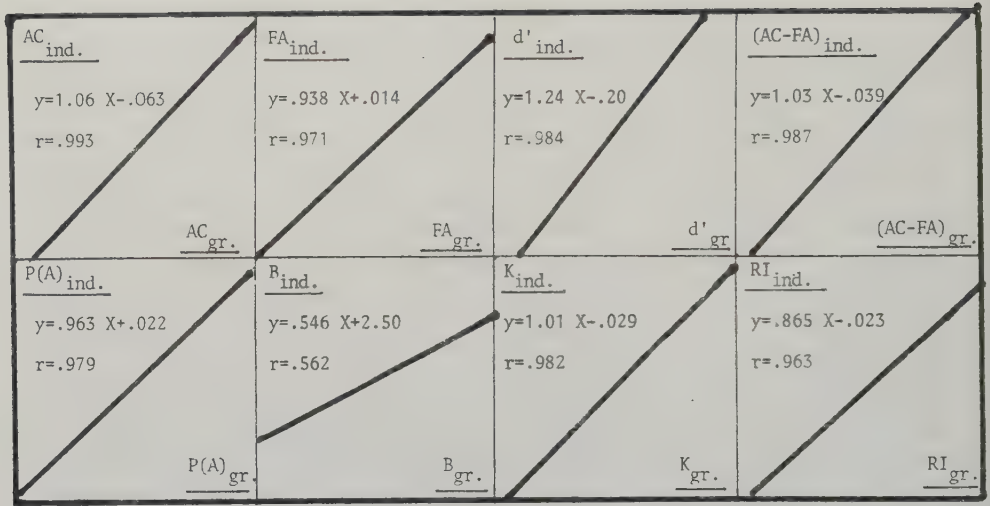
Une telle interprétation permet à la fois de lever la contradiction signalée plus haut, tout en montrant, que l'utilisation de tel ou tel indice permettrait, si des recherches plus fines que celles menées jusqu'à présent étaient entreprises, de détecter les facteurs situationnels qui sont susceptibles de modifier les critères de décision des sujets et de donner de cette notion de critère une idée certes plus complexe, mais probablement plus réaliste, que ne l'ont fait jusqu'à présent les chercheurs appliquant la TDS à la mémoire.

En ce qui concerne l'indice R.I., il convient de noter la très forte corrélation qui existe entre les variations de celui-ci et les variations de K ; traduites sous forme de courbe en fonction des situations, ces variations et celles de K se recouvrent parfaitement. Par conséquent on peut faire l'hypothèse que les fluctuations de K et de R.I, traduisent le même comportement ou des comportements fortement reliés. Or Frey et Colliver (1973) ont montré dans leurs expériences, qu'effectivement si divers indices de discriminabilité (d' , P (S), S I , A C - F A, etc ...) étaient fortement corrélés et variaient de manière congruente sous l'effet des mêmes facteurs , il n'en était pas de même des paramètres β et R I, notamment. Alors que le paramètre β traduirait un biais perceptif (ici mnésique), le paramètre R I constituerait plutôt un indice de tendance à répondre (exactement : " These differences are related to the fact that β and B" are perceptual criterion measures (ie the amount of "signalness" in the input required by the subject before he will respond) while g and RI are general responsivity type measures" op. cit. P. 332) (voir aussi Suboski, 1967). On peut comprendre alors qu'une relation existe entre cette tendance à répondre d'une certaine façon et d'autre part l'estimation subjective de la probabilité a priori des items. Le contexte de liste aurait donc non seulement une influence sur la discriminabilité, ce qui serait son effet majeur, mais il pourrait déterminer chez le sujet des stratégies d'estimation subjective

de la probabilité a priori des évènements ou des tendances de réponse, qui auraient une incidence sur le choix du critère de décision.

Quant au critère β , son estimation dans le cadre de notre programme, s'est effectuée en tenant compte de la différence des variances qui existent entre les distributions sous-jacentes. Bien entendu, comme nous l'avons signalé plus haut, pour ce faire, nous avons dû arbitrairement fixer les moyennes et les écarts-types des distributions du bruit de chacune des situations, respectivement à 0 et à 1, ce qui n'est pas très réaliste sur le plan psychologique. Néanmoins, en procédant ainsi, c'est-à-dire en tenant compte des pentes des MOC pour obtenir un paramètre corrigé, nous observons une relation monotone entre le rapport de vraisemblance et la distance du critère par rapport à la moyenne de la distribution du bruit. Nous constatons également que le critère (au niveau 5 de certitude) a tendance à être de plus en plus strict au fur et à mesure que la discriminabilité décroît ; de plus lorsqu'on considère les niveaux 8 et 7 de certitude absolue et très forte, les sujets ont tendance à les choisir davantage pour en assortir leurs réponses, dans les situations X0 et X1 que dans toutes les autres. Ceci montre bien que ce n'est pas seulement l'estimation subjective de la probabilité a priori, ni le caractère strict ou lâche du critère qui évoluent en fonction des situations, mais également la proportion de réponses qui se trouve affectée d'un niveau donné de certitude. C'est d'ailleurs ce que nous avons déjà montré dans une étude précédente (Lecocq, 1976).

► 6° QUESTION : Nous nous sommes donné la possibilité, dans le dépouillement de nos résultats, d'effectuer nos analyses de variance à partir de la valeur que les paramètres prennent pour chaque sujet ; d'autre part les MOC ont été construites à partir des valeurs que les paramètres prennent pour un groupe expérimental de sujets. C'est ainsi que d'un côté nous travaillons sur des moyennes (par exemple, la moyenne des d' individuels), de l'autre sur des sommes (par exemple, sommation des fréquences d'AC et de FA pour 10 sujets d'un groupe, transformées ensuite en pourcentage, puis en d' de groupe). La question technique que nous nous posons, est de savoir si nous faisons une grande erreur en travaillant sur des paramètres de groupe, plutôt que sur la moyenne des performances individuelles. Cette question peut paraître accessoire ; elle ne l'est pas à nos yeux si l'on songe



	Groupe							
	AC	FA	d'	(AC - FA)	P(A)	B	K	RI
moy.	+.016	+.003	+.284	-.021	-.104	+.281	-.019	-.017

FIGURE 84

En haut: droites de régression des paramètres individuels moyennés, par rapport aux performances de groupe. On donne également les fonctions de ces courbes et les coefficients de corrélation.

En bas: différences observées entre les moyennes des performances individuelles et les performances de groupe; les comparaisons s'effectuent des performances individuelles aux performances de groupe: +.016 signifie donc que les performances individuelles observées sur les acceptations correctes sont en moyenne supérieures de .016 aux performances mesurées sur le groupe.

que la quantité de travail déployée par l'E pour le dépouillement est beaucoup plus importante dans le premier cas que dans le second, étant donné le nombre d'observations que réclame la TDS.

Dans la Fig. 84, nous présentons les droites de régression de tous nos paramètres selon qu'ils ont été calculés pour chaque sujet (ordonnée) ou pour chaque groupe (abscisse), ainsi que les fonctions et coefficients de corrélation afférents. Nous présentons, en dessous de ces graphes, un tableau où figure dans chaque case, la différence moyenne relevée sur l'ensemble de nos résultats, entre les moyennes des performances individuelles et les performances de groupe. Nous pouvons voir que les corrélations sont excellentes pour tous les paramètres sauf pour B, ce qui confirme nos réserves antérieures concernant cet indice. Nous constatons également que la pente des droites de régression est très proche de 1. Les différences enregistrées dans le tableau sont souvent très faibles. On notera néanmoins que les d'G sous-estiment la performance relativement aux d' individuels ; cette différence cependant est constante : autrement dit, connaissant la performance de groupe, on peut en ajoutant la valeur donnée dans le tableau, trouver la performance qui aurait été obtenue après un moyennage des performances individuelles. Comme ce n'est pas la valeur absolue des d' qui est intéressante, mais la fiabilité de leurs variations en fonction des facteurs expérimentaux, on peut estimer qu'on ne fait pas une grande erreur en travaillant sur les d' de groupe, lorsqu'on dispose d'un nombre d'observations suffisant par condition.

2- ANALYSE DE L'INFLUENCE DES DIFFERENTS FACTEURS ET DE LEURS INTERACTIONS SUR LA RECONNAISSANCE DES MOTS.

LE FACTEUR X : EFFETS DES VARIATIONS DE CONTEXTE SUR LA PERFORMANCE .

Dans notre introduction, nous avons fait l'hypothèse d'un gradient de discriminabilité associé aux variations du contexte. Compte tenu des analyses préalables que nous avons effectuées, nous prédisions un ordre sur les situations qui était le suivant :

$$X0 \succ X1 \succ X3 \succ X5 \succ X6 \succ X4 \succ X2$$

Dans les Fig. 85-86, nous présentons les graphes des résultats

$X_0 \dots 6$

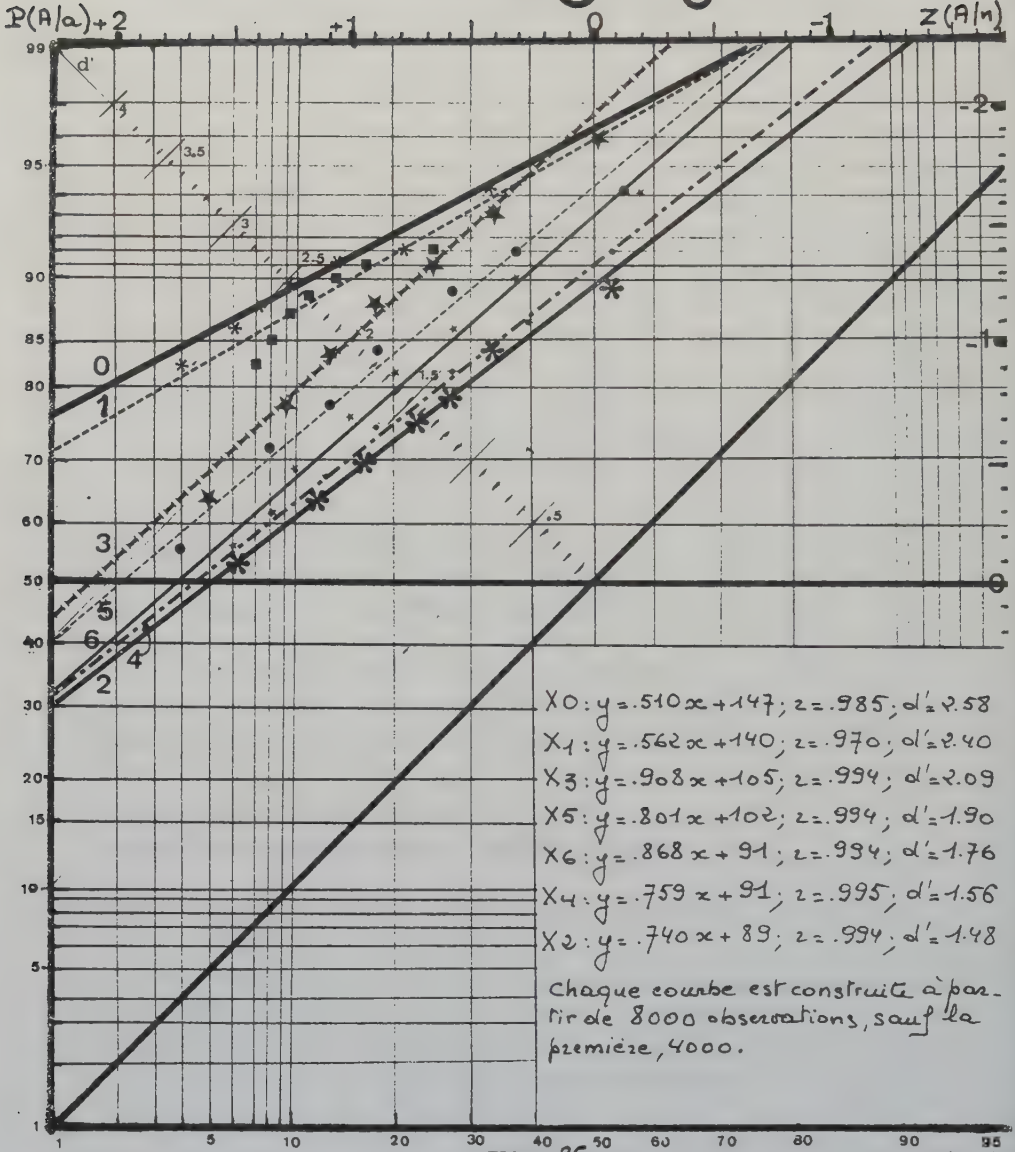


FIGURE 85

MOC obtenues pour chacune des situations $X_0 \dots 6$

$P(A/n)$

obtenus. (Etant donné les corrélations élevées observées entre les indices de discriminabilité et de décision, respectivement, nous n'utiliserons plus désormais que le paramètre d' en discriminabilité et le paramètre K en décision) (v. Tabl. XV, b et c)

Nos deux hypothèses sont vérifiées, l'ordre prévu est bien l'ordre observé ; il existe un gradient de discriminabilité en fonction des situations. La forme de ce gradient est assez complexe puisqu'une analyse de tendance effectuée sur les paramètres de discriminabilité (Tab. XVII montre que les composantes linéaires et quadratiques sont très significatives, mais que les résidus le sont encore davantage, ce qui laisse à penser, soit que des composantes d'ordre plus élevé pourraient être pertinentes, soit que nous avons affaire à un autre type de fonction.

L'examen des MOC (v. Fig. 85) confirme l'ordre obtenu, à partir cette fois des performances de groupe et permet d'observer les différences de pente sur lesquelles nous insistions plus haut. Dans la Fig. 86 nous présentons également l'évolution des critères de décision en fonction des situations. L'analyse de tendance effectuée sur les critères : K, RI et B (v. Tabl. XVII confirment les réserves que nous faisons ci-dessus, concernant l'indice B. En effet seul celui-ci présente les mêmes caractéristiques que les indices de discriminabilité. En revanche K et RI sont statistiquement insensibles aux composantes linéaires et quadratiques. La comparaison des courbes relatives à la discriminabilité et à la décision, montre que l'évolution des indices n'est pas identique dans l'un et l'autre cas.

En ce qui concerne l'interprétation qu'on peut faire des variations des critères en fonction des situations, nous renvoyons à ce qui a été dit dans les paragraphes précédents sur cette question.

On peut donc conclure que les modifications qu'on fait subir au contexte exercent un effet très net sur la discriminabilité de l'information en mémoire. De plus l'analyse des situations individuelles nous permet d'identifier les causes de ces variations : elles sont de différents ordres.

Il est certain, par exemple que la contrainte exercée par l'imposition d'un contexte aux sujets de la part de l'E, tend à diminuer la performance par rapport à des situations où les sujets contextualisent eux mêmes l'information à apprendre en fonction de l'organisation de leur mémoire. Il nous apparaît également, que le fait pour les sujets

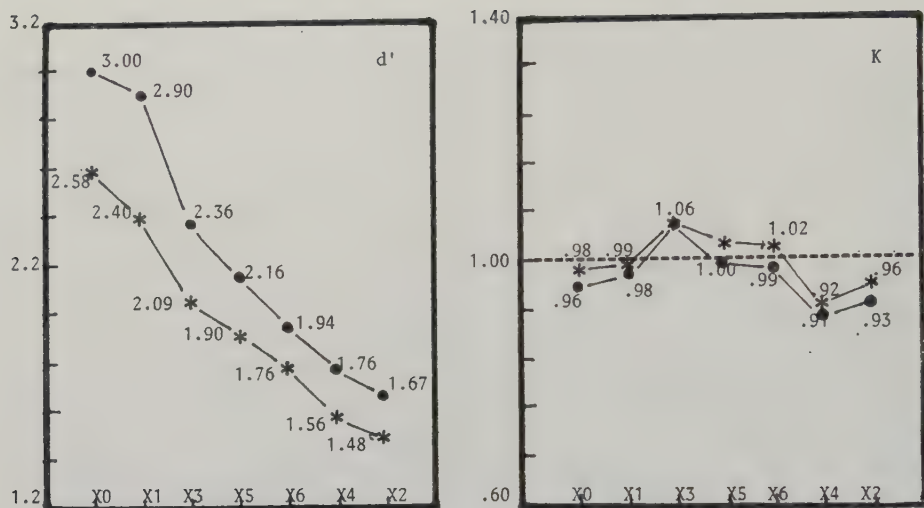


FIGURE 86

Graphes des performances en discriminabilité (d') et en décision (K) (● moyennes des d' individuels; ou des K individuels; * d' ou K de groupe), en fonction des variations du con-

texte : X0 : pas de contexte

X1 : addition de contexte en reconnaissance

X2 : retrait de contexte en reconnaissance

X3 : contexte identique à l'apprentissage et à la reconnaissance

X4 : contexte homonymique en reconnaissance

X5 : contexte synonymique en reconnaissance

X6 : contexte circonstiel en reconnaissance.

TABLEAU XVII

	AC	FA	d'	(AC-FA)	P(s)	2Asin $\sqrt{VP(s)}$	B	K	RI	ddl
Lin X	16.49	9.10	21.34	16.26	2.41	4.13	5.50	0.29	1.54	1-216
X-LinX	26.84	4.47	20.30	20.28	17.74	19.53	8.73	6.99	6.08	4-216
QUAd X	12.23	6.50	17.39	17.00	6.42	6.75	6.85	0.01	.33	1-216
X-Qad X	25.41	5.12	21.29	20.09	16.74	18.87	8.40	7.06	6.38	4-216

pour ddl 1-216 S à $p < .01$: 6.76

pour ddl 4-216 S à $p < .01$: 3.41

Tableau des résultats obtenus aux analyses de tendance effectuées sur les différents paramètres en fonction des modifications apportées au contexte.

d'avoir à traiter des mots isolés, même s'ils sont incités par les consignes à les inscrire dans un contexte, induit chez eux des activités de traitement où les informations prises en compte ne sont ni du même type, ni aussi spécifiques sur le plan sémantique que lorsque les items sont contextualisés par l'expérimentateur : ainsi les informations perceptives sont très certainement plus prégnantes dans le premier cas que dans le second ; d'autre part, le traitement sémantique des mots doit s'effectuer à un plus grand niveau de généralité que lorsqu'un contexte les spécifie.

Nous faisons l'hypothèse, en effet, que lorsque les sujets commencent à exécuter une tâche de reconnaissance, les informations potentielles qu'ils sont susceptibles de prendre en considération sont de différents types : informations perceptives de caractère graphico-acoustiques, informations relatives à la fréquence, informations de type sémantico-conceptuel, informations relationnelles ou contextuelles. S'il s'avère que la tâche est habituelle, les informations perceptives ou relatives à la fréquence, se révèlent souvent suffisantes (Underwood, 1971, 1974 ; Malmi, 1977) : c'est à notre avis ce qui s'est longtemps passé dans les expériences de reconnaissance menées couramment en laboratoire. Si l'E a maîtrisé les aspects sémantiques de l'information à reconnaître et contrôle par conséquent les distracteurs utilisés, le contexte de liste va contraindre le sujet à recourir à d'autres informations que celles qu'il utilise habituellement dans ce genre de situation. Autrement dit, consciemment ou inconsciemment, les sujets adopteront des stratégies qui minimiseront les erreurs, ou pour reprendre une expression consacrée par Craik et Lockhart, ils accroîtront la profondeur de leur traitement.

Les activités de récupération mises en oeuvre par les sujets lors de la reconnaissance dépendent également des modifications apportées à l'information par rapport à l'encodage effectué à l'apprentissage. Ainsi, le fait d'ajouter un contexte à la reconnaissance, perturbe considérablement moins les sujets que le fait de le retirer ou de le modifier, non seulement pour des raisons qui tiennent au traitement de l'information, mais également parce que les activités de récupération ne sont pas nécessairement les mêmes. Ainsi l'infériorité systématique de la performance en X2, ne peut s'expliquer à nos yeux que si l'on accepte l'idée que traiter un mot isolément n'est pas équivalent à le traiter dans un contexte., et que dès lors il est nécessai-

re pour le sujet, qu'il réussisse à évoquer le contexte d'origine, ou une partie de celui-ci pour affirmer qu'il reconnaît l'item.

En ce qui concerne les modifications apportées par le contexte entre l'apprentissage et la reconnaissance, il faut distinguer celles qui conduisent à des changements de sens patents, de celles qui, par delà les variations circonstanciellles, maintiennent une communauté sémantique entre les interprétations. Nos résultats montrent à l'évidence, qu'un changement circonstanciel du contexte a des répercussions moins graves sur la discriminabilité du mot cible qu'un changement sémantique. Toutefois il faut corriger cette appréciation en précisant, que les sujets dans ce dernier cas peuvent recourir à une connaissance générale de leur lexique interne : la connaissance de l'homonymie est une donnée dont il faut tenir compte, sinon on ne saurait comprendre, la performance relativement élevée observée quand les homonymes changent de sens, ce qui, comme nous l'avons déjà souligné, n'a que très peu frappé la plupart des chercheurs. Que ceci passe par l'identité perceptive, graphique ou phonique des items en question, ne change rien à notre appréciation, et ne fait que renforcer au contraire l'idée que la composante perceptive peut avoir selon les conditions expérimentales une importance relative qui peut se manifester sous la forme d'un contraste entre identité perceptive et variation sémiotique.

Bien que nous ne puissions présenter ici le détail des résultats obtenus dans chacune des modalités de X, nous tenterons de résumer l'essentiel des informations recueillies lors de nos analyses.

Pour faciliter la tâche du lecteur, nous avons fait figurer dans la Fig. 87 les graphes des performances recueillies en discriminabilité dans chaque situation $X_0 \dots X_6$ pour les protocoles dérivés $e_i d_i c_i$. De plus, puisqu'en X_0 l'absence de contexte ne permet pas d'induire l'encodage du mot à apprendre dans son sens non dominant, nous avons fait figurer en traits pleins les performances du sujet lorsque l'encodage du mot a lieu à l'apprentissage dans son sens dominant et en pointillés les performances obtenues lors d'un encodage du sens non dominant : ainsi toutes les situations peuvent être comparées.

Il apparaît à l'évidence que les modalités du facteur X modifient profondément la discriminabilité de l'information dans la mémoire des sujets. Un simple regard sur les graphes permet de nous en

convaincre.

Nous avons déjà examiné la situation X0, aussi n'y reviendrons nous pas ici, si ce n'est pour souligner trois choses : tout d'abord la majorité des sujets encodent bien les mots à apprendre dans leur sens dominant ; s'il en est ainsi, non seulement la fréquence de la signification joue ici un rôle, mais il faut en conclure que les sujets interprètent les mots polysémiques de manière à ne leur conférer spontanément qu'une seule acception : c'est ce que traduit effectivement l'absence de différence observée entre les trois types d'items lexicaux lors de la reconnaissance. Enfin, malgré les consignes d'imagerie données aux sujets, l'absence de contexte à l'apprentissage et à la reconnaissance incite ceux-ci d'une part à accorder un poids important aux informations perceptives, d'autre part à effectuer un traitement sémantique beaucoup plus générique que lorsque l'information se trouve contextualisée.

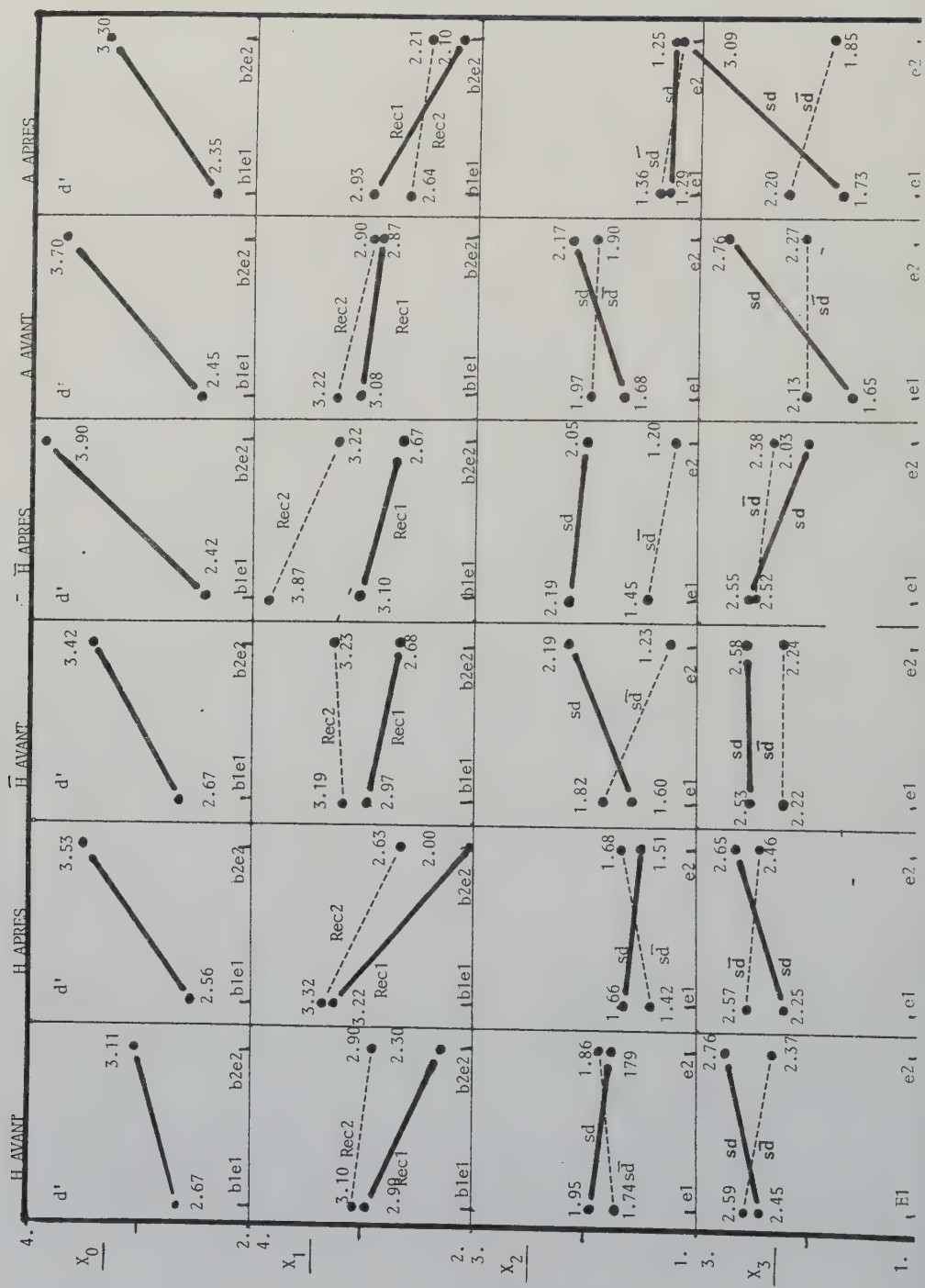
En situation X1 un contexte est ajouté à la reconnaissance : cette simple addition nous conduit à observer des résultats paradoxaux qu'il est facile d'identifier sur la Fig. 87 (2° ligne). On constate ainsi :

1) que lorsque le distracteur est compatible (b1 e1) avec le sens du mot encodé, la discriminabilité est meilleure que lorsque le distracteur est incompatible (b2 e2), ce qui est un résultat strictement inverse aux résultats obtenus en X0 (les graphes de la Fig. 87 en témoignent) et dans les recherches classiques sur la reconnaissance.

2) On constate également que lorsque le distracteur est placé avant le MAR, la discriminabilité n'est meilleure, par rapport à la situation où il se trouve placé après que lorsqu'il est incompatible avec le sens du mot encodé : là encore ce sont des résultats contraires à ceux enregistrés dans la situation précédente.

3) Enfin, à compatibilité égale la discriminabilité est meilleure quand le contexte du mot à reconnaître induit son sens non dominant, c'est à dire non congruent avec le sens du mot encodé (Rec.2). Ce résultat est tout à fait contre intuitif, surtout quand on l'associe à celui qui est décrit en 1).

Nous pensons que cette situation s'apparente à une situation de reconnaissance indicée, mais les processus psychologiques qui semblent s'y dérouler paraissent assez différents de ceux qui sont impliqués dans une procédure de rappel indicé. Dans ce dernier



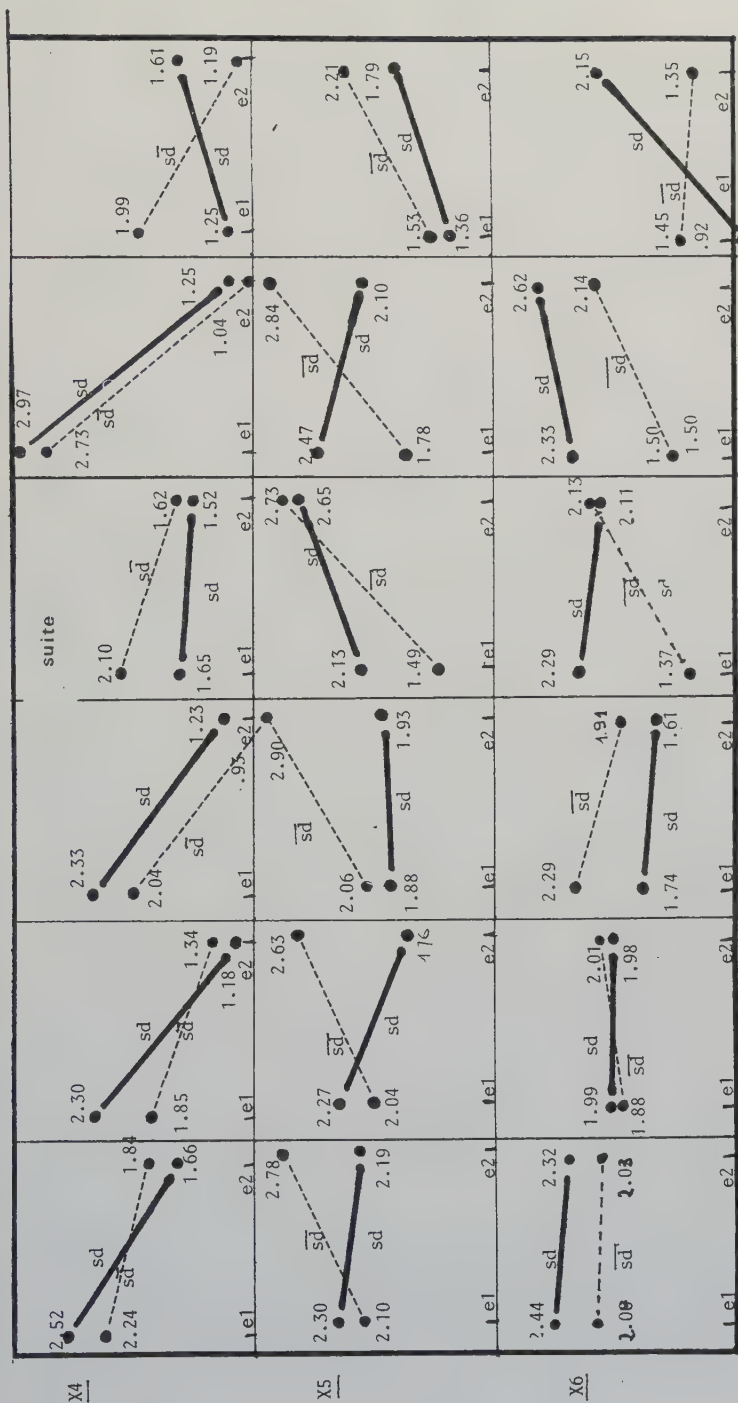


FIGURE 87

Evolution de l'indice d' dans les situations $X_0, \dots, X_4$ pour les protocoles dérivés c, d, e. En traits pleins les performances obtenues quand le mot est appris dans son sens dominant; en pointillés, quand il est appris dans son sens non dominant (sd et sd). En X_0 , le mot étant présenté sans contexte, on considère que la majorité des sujets O_1 encodent dans son sens dominant.

cas le contexte rend plus accessible l'information stockée en mémoire par conséquent la performance est meilleure qu'en rappel libre. En reconnaissance indicée, si le contexte permet également de réaccéder à l'information stockée, l'encodage qu'il provoque est néanmoins différent et plus spécifique que celui qui est réalisé à l'apprentissage. La discrimination des items pertinents et des distracteurs ne pourra alors se réaliser que s'il existe un jeu de contrastes perceptifs et sémantiques entre le leurre et la cible, ce qui oblige les sujets à garder un souvenir des traitements effectués à l'intérieur de la liste. Il n'est pas étonnant dès lors que dans ce cas la performance soit moins bonne qu'en reconnaissance "libre" (Gardiner et Klee, 1976, Klee et Gardiner, 1976). On observera de plus que dans la situation X1 les non homonymes sont plus discriminables que les homonymes et les pseudohomonymes, alors qu'en X0 il n'y a pas de différences et qu'en X2 et X3 ce sont les homonymes qui sont les mieux discriminés.

En examinant les résultats obtenus dans la situation X2 nous estimons que les sujets procèdent à une recherche du contexte en mémoire, ce qui apparenterait cette condition expérimentale à une situation de rappel de contexte et de discrimination des items pertinents. L'infériorité très notable de la performance dans cette situation, n'est explicable à notre avis que si l'on admet que le sujet s'efforce de rappeler le contexte spécifique des items pertinents, qui a été imposé par l'E lors de l'apprentissage. En effet, lors de la reconnaissance, l'encodage des items présentés doit s'effectuer selon nous sous l'influence conjuguée de divers facteurs : d'une part l'influence sémantique de l'encodage d'entrée, qui par un phénomène comparable à celui du frayage, rend très probable l'encodage du mot seul à la reconnaissance, selon les caractéristiques sémantiques (sens dominant ou non dominant) de l'encodage d'entrée ; ceci ne veut nullement dire que le contexte soit retrouvé du même coup ; le sujet devra s'efforcer de confirmer en quelque sorte, l'encodage de la reconnaissance, par des informations récupérées sur le contexte ; d'autre part l'influence du distracteurs, selon qu'ils sont placés avant ou après, et qui peuvent conduire soit à une réactivation de la trace, soit au contraire à l'introduction de bruit dans le système. Ces interactions complexes devraient être plus systématiquement étudiées dans les recherches ultérieures. Nous aimerions souligner également la relation particulière que doit entretenir cette situation expérimentale avec le modèle de

recherche conditionnelle exposé à la fin de la partie II. Nous estimons en effet que c'est dans une situation de ce type que doivent se trouver maximisées les procédures de recherche d'information sur le contexte.

La situation X3 est beaucoup plus classique et pourrait être comparée à la situation X0. Nous pensons cependant que les contraintes expérimentales entraînent la mise en oeuvre d'activités psychologiques de traitement de l'information assez complexes. En effet, les sujets doivent à la fois évaluer la familiarité des triplets qui leur sont proposés et procéder à des discriminations fines sur le plan perceptif et sémantique entre les mots à reconnaître et les distracteurs : ceci est particulièrement évident dans les conditions où il y a parfaite compatibilité sémantique entre l'encodage d'entrée, l'encodage du mot à reconnaître, l'encodage du distracteur et identité de contexte dans ces trois cas. Les risques de confusion sont alors très grands et le sujet doit nécessairement mettre en oeuvre des activités discriminatives très élaborées. Le comportement différent des homonymes et des non homonymes dans cette situation contribue à nous donner raison sur ce plan.

Restent à examiner les situations X4, X5, X6. Si l'on compare X3 à X5 et X6, on peut considérer, même s'il y a des différences locales sur lesquelles nous ne pouvons nous étendre ici, que ces 3 situations sont très proches l'une de l'autre. Par conséquent, les modifications que l'on fait subir au contexte lors de la reconnaissance ne modifient profondément le profil des résultats, que si elles s'accompagnent d'un changement sémantique radical, ce qui est effectivement le cas de la situation X4.

Dans celle-ci, les sujets doivent mettre en oeuvre des stratégies de traitement qui permettent d'utiliser le contraste existant entre informations de caractère différent ; en effet étant donné les dispositions prises par l'E pour le choix des distracteurs, il y a plus de similarité sémantique entre ceux-ci et les triplets appris, qu'entre ces derniers et les triplets à reconnaître. Les sujets n'en réussissent pas moins à identifier le mot pertinent dans plus de 70% des cas ; si l'on a souvent pensé à souligner la diminution de la performance dans cette situation par rapport à d'autres, nous voudrions faire remarquer ici, que ce qui est moins trivial, c'est le niveau relativement élevé de la discriminabilité.

Ceci nous conduit à penser que le principe d'encodage spécifique au sens strict qu'il a pris parfois dans les textes de Tulving, s'il permet d'expliquer la diminution relative de la performance en X4, par rapport aux autres situations, ne saurait rendre compte d'un niveau de discriminabilité qui reste néanmoins élevé.

On notera également que c'est uniquement dans cette situation qu'on observe une influence de la compatibilité du distracteur qui soit inverse de celle trouvée dans les autres conditions, et tout à fait contraire à nos attentes : en X4 en effet, le mot à reconnaître est mieux discriminé quand le distracteur est compatible avec le mot appris que lorsqu'il est incompatible. Nous avons d'ailleurs relevé le même phénomène dans la situation X1, où un contexte était ajouté à la reconnaissance. Ce résultat contre intuitif ne saurait s'expliquer que si l'on admet des activités de traitement de l'information suffisamment élaborées pour utiliser le contraste entre les informations perceptives, les informations sémantiques et les informations fournies par les modifications du contexte. Nous pensons par conséquent :

● 1) que la trace mnésique est constituée de composantes informationnelles très diversifiées et de caractère multidimensionnel ;

● 2) que l'utilité de ces informations différentes n'est pas définie une fois pour toutes (bien qu'il y ait des dominances) mais qu'elle varie suivant les consignes, le contexte de liste, et les capacités d'analyse du sujet ;

● 3) que celui-ci suivant les conditions dans lesquelles il travaille, élabore des stratégies qui lui permettent de conférer une utilité différentielle à ces diverses composantes de la trace.

Ces principes sont assez proches de ceux proposés par Craik et Lockhart (1972), Craik (1973), Lockhart, Craik et Jacoby (1976), Craik et Tulving (1975), dans le cadre de leur théorie de la profondeur de traitement. Ils se rapprochent davantage encore, nous semble-t-il, de la perspective récemment proposée par Le Ny (1978-1979).

Pour conclure cette analyse, nous voudrions faire part au lecteur de trois convictions qui s'affermissent au fur et à mesure que notre travail avance.

La première, c'est que la reconnaissance n'est pas cette activité élémentaire que la recherche en psychologie a longtemps caractérisé comme telle ; les travaux entrepris depuis quelques années notamment aux Etats Unis pour corriger ce point de vue nous paraissent cons-

tituer un progrès important dans la compréhension non seulement de la mémoire, mais de manière plus générale de l'ensemble des conduites adaptatives de l'homme.

A cet égard, notre seconde conviction, c'est que les retombées pratiques de ces analyses fines ne pourront manquer de se produire, qu'il s'agisse du contrôle des connaissances, de la résolution de problèmes ou de l'activité de compréhension. Ces travaux ont d'ailleurs déjà commencé (Tiberghien, 1972 ; Noizet, Fabre, 1975 ; Fabre, Noizet 1977, 1978).

Notre troisième conviction c'est que les recherches sur la mémoire donneront de plus en plus d'importance à ce paradigme et à ses dérivés, tant est grande actuellement, nous semble-t-il, la volonté de rendre plus proche l'expérimentation en laboratoire des conditions de l'expérience naturelle et tant est manifeste la nécessité de contrôler plus étroitement l'information traitée par le sujet, ce qui est très difficile sinon impossible quand on utilise le rappel libre.

Comme le déclaraient récemment Fabre et Noizet (1978) : "il est fréquent d'entendre dire et de lire que l'évaluation par QCM ne s'adresse qu'à une forme élémentaire de mémoire et chacun connaît les exemples caricaturaux que mettent en avant les adversaires de toute procédure automatisée d'évaluation. Or il ressort de l'analyse expérimentale des QCM - et ce n'est pas le moindre des paradoxes auxquels cette analyse conduit - que la difficulté essentielle d'une utilisation quelque peu ambitieuse des QCM, paraît se trouver dans la complexité du dispositif à prévoir pour atteindre, à partir d'un ensemble d'items, une appréhension précise des raisonnements qui sont, en réalité sous-jacents aux réponses."

LE FACTEUR D : (d1 : homonyme ; d2 : non homonyme ; d3 : pseudohomonyme).

Nous donnons dans la Fig. 88 les résultats observés pour ce facteur en fonction des situations, puisque l'interaction XD n'est pas significative pour la discriminabilité et qu'elle l'est faiblement en décision. Nous présentons également les MOC correspondantes dans la Fig. 89. L'analyse de variance montre qu'il existe une différence significative entre ces trois types d'items : les homonymes sont mieux reconnus que les non homonymes et les pseudohomonymes.

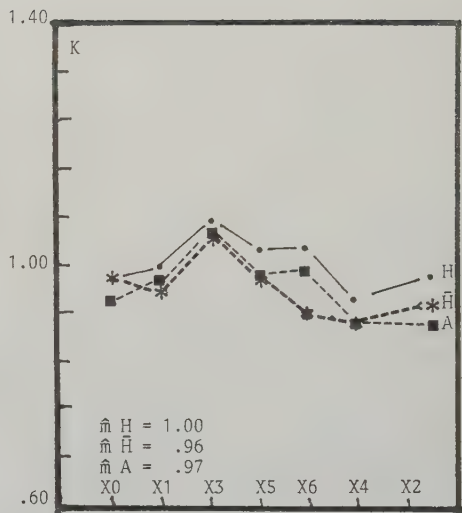
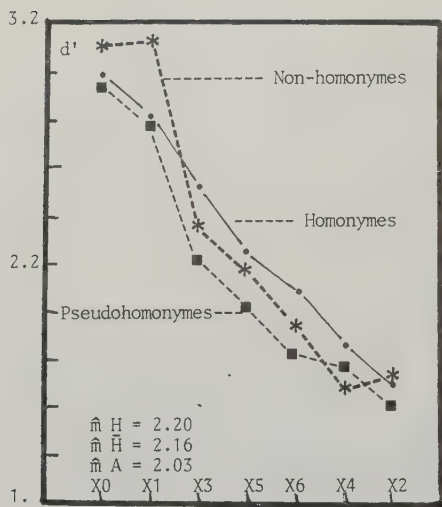


FIGURE 88

Variation des performances observées pour les niveaux du facteur D (d_1 = Hom.; d_2 = non-hom.; d_3 = pseudohom.) en discriminabilité (d') et en décision (K), en fonction des situations X_0 X_6 .

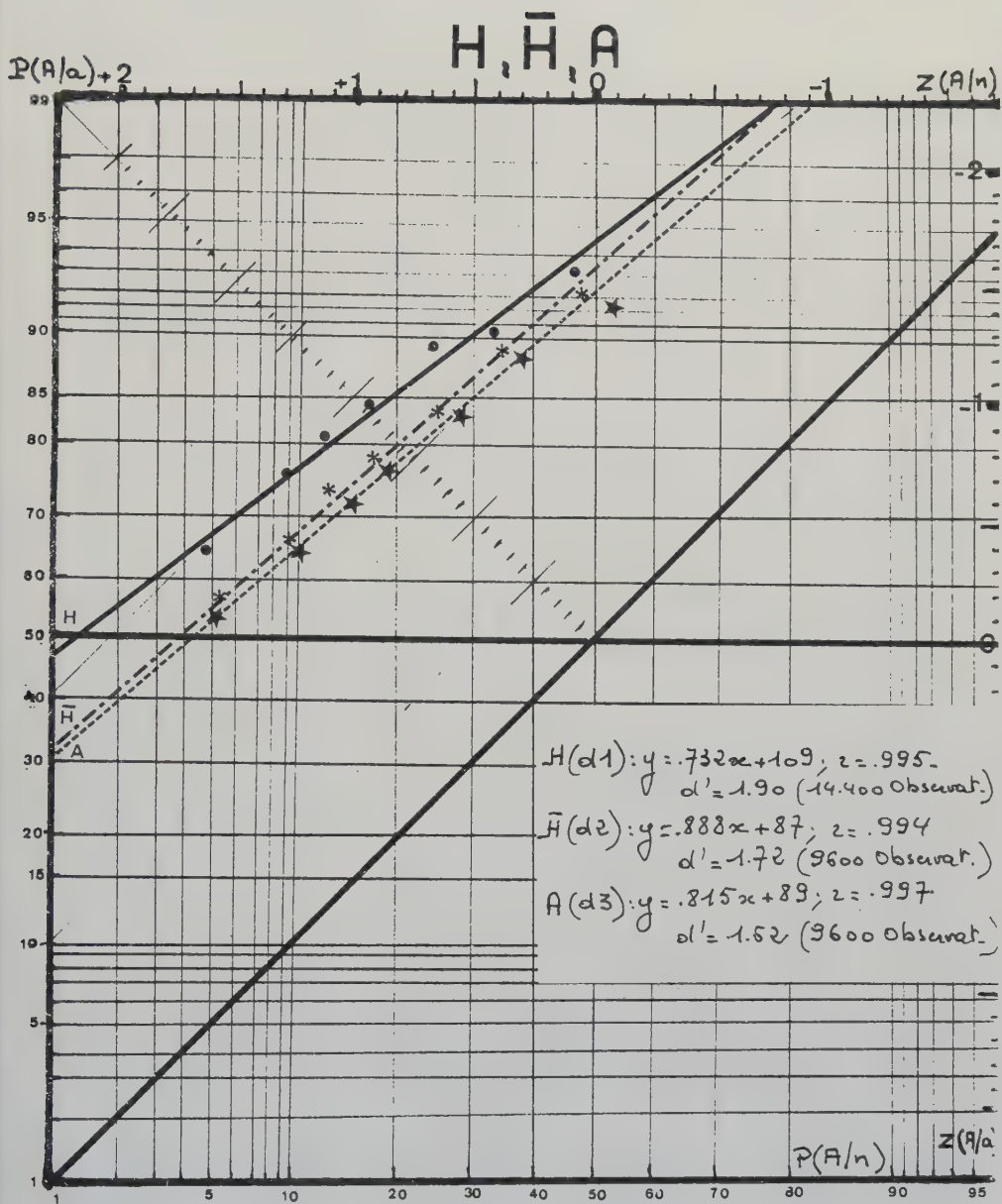


FIGURE 89

MOC obtenues sur l'ensemble du programme expérimental pour chaque niveau du facteur D : d1 = H (homonymes); d2 = $\bar{H}$ (non homonymes) ; d3 = A (pseudo homonymes)

$$d1 (2.20) > d2 (2.16) > d3 (2.03)$$

De même en décision il existe une différence entre les trois sortes d'items. Cependant étant donné les distorsions observées précédemment entre les informations fournies par l'indice β corrigé, et par l'indice K, nous présentons ci-dessous les valeurs observées de ces paramètres.

NIVEAU DE CERTITUDE

		8	7	6	5	4	3	2
LOG β corrigé	H	.43	.16	-.02	-.09	-.36	-.46	-.64
	H	.43	.31	.14	.03	-.16	-.31	-.52
	A	.52	.22	.09	-.05	-.23	-.38	-.52
Z(A/n)	H	1.28	.99	.81	.64	.47	.33	.25
	H	1.13	.99	.81	.67	.47	.33	.25
	A	1.28	.91	.74	.61	.41	.31	.25
K (cert.5)	H				1.00			
	H				.96			
	A				.97			
Δ_m	H	2.27			1.90			.723
	H	1.81			1.72		Pentes	.888
	A	1.73			1.62			.815

Cette fois, étant donné la faible variation des pentes, il y a congruence entre tous les paramètres, et $d2 \neq d3 \neq d1$ (critère strict). Toutefois les différences entre les critères sont mineures.

Nous n'avons pas formulé d'hypothèses concernant le facteur D dans notre introduction. En effet, les résultats des travaux effectués sur l'homonymie sont loin d'être homogènes : certains chercheurs concluent à la spécificité lexicale des homonymes par rapport aux autres items lexicaux, d'autres pensent au contraire que dans des conditions habituelles de traitement de l'information verbale, l'interprétation monosémique de tous ces signifiés est la règle.

Nos résultats nous permettent-ils d'apporter quelques éclaircissements sur cette question ? Notre réponse sera prudente ; en effet

nous avons travaillé sur une population d'items, dont la représentativité par rapport à l'ensemble des mots de leur classe n'est pas connue, et les objections formulées par Clark (1973) nous viennent immédiatement à l'esprit. Il aurait par conséquent fallu procéder à une étude de chaque item dans les différentes situations, ce qui, compte tenu du nombre de mots, représentait une tâche énorme. D'autre part, nous avons dû recourir trop souvent, dans la construction de notre matériel, à notre intuition linguistique, sans que nous puissions en contrôler réellement les déterminants.

Toutefois, d'après l'analyse que nous avons faite des situations, nous pensons pouvoir affirmer ceci : les sujets connaissent évidemment les caractéristiques lexicales des homonymes et des non homonymes ; nous ne pouvons rien affirmer en ce qui concerne les pseudo-homonymes. Dans les conditions habituelles d'utilisation de la langue écrite ou parlée, les sujets traitent ces trois types d'items lexicaux de la même manière, c'est-à-dire qu'ils ne font pas usage de leur connaissance métalinguistique. Etant donné les contraintes de la situation expérimentale dans notre programme, les différences enregistrées dans la discriminabilité entre d 1, d 2, d 3, nous paraissent provoquées par l'influence différentielle qu'exercent, sur le traitement de l'information, la qualité des distracteurs et la dominance de la signification, ce que traduit d'ailleurs l'interaction significative B.X.D.

Observons tout d'abord que si la différence en discriminabilité est globalement significative entre d 1, d 2, et d 3 dans l'analyse de variance, elle ne l'est plus quand on compare d 1 et d 2 ; étant donné l'incertitude où nous sommes concernant les pseudo homonymes, nous nous en tiendrons désormais à l'analyse des homonymes et des non homonymes : par conséquent, sur l'ensemble des situations on ne peut pas conclure que la discriminabilité en mémoire est différente pour d 1 et d 2.

Observons également que si l'interaction X.D n'est pas significative c'est probablement parce que dans l'analyse de variance la situation X₀ n'est pas incluse. Néanmoins si l'on considère l'ordre de reconnaissabilité des items dans les différentes situations, on constate de larges variations : ainsi d 1 = d 2 = d 3 en X₀ ; d 2 > d 1 > d 3 en X₁ et X₂ ; d 1 > d 2 > d 3 en X₃, X₅, X₆ ; d 1 > d 3 > d 2 en X₄.

Une telle fluctuation des performances ne peut s'accorder avec l'idée qu'il existerait une différence de nature psychologiquement pertinente entre ces 3 types d'items lexicaux.

En fait, si l'on examine l'interaction B.X.D., on peut mieux expliquer ces variations : dans ce cas on constate que c'est le facteur de dominance de la signification qui module l'influence du contexte et / ou du distracteur sur la discriminabilité.

Prenons un exemple pour mieux nous faire comprendre :

Soit l'homonyme BARRETTE et le non homonyme PIANO.

En X_0 , ces deux items sont encodés dans leur sens le plus fréquent, comme nous l'avons vérifié. En reconnaissance les distracteurs présentés sont PINCE ou TOQUE pour l'homonyme, et CLAVECIN ou MEUBLE pour le non homonyme, lorsque les distracteurs sont respectivement synonymes du sens dominant (S D) ou du sens non dominant (S $\bar{D}$) de la cible. Dans la mesure où rien n'indique au sujet que "MEUBLE" peut éventuellement se rapporter à "PIANO", on peut conclure qu'en moyenne, pour X_0 , la distance sémantique entre les distracteurs et les cibles est égalisée pour d1 et d2, ce qui explique qu'on n'obtienne aucune différence significative entre les 3 types d'items lexicaux en X_0 .

Prenons la situation X_1 : BARRETTE et PIANO sont présentés seuls à l'apprentissage ; la majorité des sujets encodent le sens dominant de ces items. Lors de la reconnaissance, ces items sont contextualisés, soit dans leur S.D soit dans leur S $\bar{D}$:

BARRETTE, maintenir, chevelure (S D) ; enlever, prêtre (S $\bar{D}$)

PIANO, jouer, musicien (S D) ; soulever, déménageur (S $\bar{D}$)

La similarité sémantique entre BARRETTE, interprété comme "pince à cheveux" à l'apprentissage, et BARRETTE présenté dans le contexte "enlever prêtre" à la reconnaissance, est nulle ; en revanche, la distance sémantique est beaucoup moins grande, lorsque PIANO est encodé à l'apprentissage comme instrument de musique et qu'il est contextualisé en reconnaissance sous la forme, "PIANO, soulever, déménageur" : même si le sème "instrument de musique", activé en priorité lors de l'apprentissage, n'est plus dominant en reconnaissance, étant donné le contexte dans lequel se trouve présentée la cible, il doit néanmoins rester présent dans l'ensemble des sèmes qui déterminent ici la signification de PIANO. Il n'est pas étonnant dès lors que la discriminabilité soit meilleure en X_1 pour les non-homonymes que pour les homonymes.

D'autres situations aboutissent au résultat inverse et l'on peut néanmoins appliquer les mêmes principes explicatifs. Par exemple, en X 3, les items sont présentés dans le même contexte à l'apprentissage et en reconnaissance ; on pourrait donc ne pas attendre de différences notables entre les homonymes et les non homonymes dans cette situation ; toutefois si l'on considère leurs distracteurs respectifs quand ceux-ci sont synonymes du sens non dominant des mots, la distance sémantique entre leurres et cibles est plus grande pour les homonymes (BARRETTE, maintenir, chevelure (cible) ; TOQUE, ôter, curé (leurre) que pour les non homonymes (PIANO, jouer, musicien (cible) ; CLAVECIN, soulever, déménageur) (leurre) ; il n'est pas étonnant, dès lors, que la discriminabilité de ces derniers soit moins bonne que celle des premiers.

Nos habitudes scientifiques et les exigences qu'elles comportent, nous conduisent très souvent à opérer des réductions, à procéder à des classifications qui, à l'origine, n'ont à nos yeux que valeur heuristique, mais qui risquent souvent, par ossification progressive, d'acquiescer une espèce de réalité ontologique. Ainsi en est-il, de certaines distinctions qui ont pu être faites entre le lexical, le sémantique, le contextuel, ou entre le sémantique et l'épisodique, ou encore entre le lexique, le dictionnaire et l'encyclopédie. D'un point de vue formel, ces distinctions paraissent nécessaires, malheureusement sur le plan fonctionnel, et c'est essentiellement celui de la psychologie, il est souvent difficile de confirmer empiriquement la validité de ces classifications, et par conséquent de leur accorder à nos yeux tout le crédit qu'on voudrait leur voir prendre. Cela ne veut nullement dire qu'on puisse se passer de théories, et se contenter de l'accumulation des faits ; mais une théorie non falsifiable, comme le déclarait Popper, n'est pas une théorie scientifique : dès lors, nos constructions abstraites, ne doivent exister que pour nous guider dans l'expérimentation, et être remises en question si elles traversent mal la provocation des faits.

Un des concepts-clefs qui a souvent été avancé, notamment par certains linguistes, concernant les phénomènes relatifs au langage, a été le concept d'autonomie. Chomsky a parlé d'autonomie de la syntaxe ; d'autres ont pu parler d'autonomie de la sémantique ; beaucoup ont insisté sur l'autonomie de la linguistique, par rapport à la pragmatique ou à la psychologie. Il nous apparaît de plus en plus que cet-

te position est intenable, et qu'elle ne fait que préserver les dogmatismes, même si elle nous a permis de faire des progrès non négligeables dans la connaissance des structures formelles de ces différents domaines.

Les psychologues de leur côté, ne sont pas à l'abri de ce type de démarche ; ainsi on a parlé, et on parle encore en psychologie, de la distinction entre mémoire à court terme et mémoire à long terme, entre mémoire sémantique, mémoire lexicale et mémoire épisodique ou contextuelle ; ces distinctions n'ont certes pas été inutiles pour tenter d'analyser plus finement certains phénomènes, mais elles ont trop souvent abouti à l'affirmation d'une autonomie fonctionnelle, sécurisante sur le plan de la rigueur, mais trop souvent en butte à la "critique rongeuse" des faits.

Nous avons essayé d'analyser ici l'origine des variations différentielles de la reconnaissabilité des homonymes, des non homonymes et des pseudo-homonymes. On aurait pu imaginer qu'ayant une structure lexicale différente ces classes d'items auraient un comportement stable, quelle que soit la situation. A l'évidence, il n'en est rien : dans certains cas ce sont les homonymes qui sont le mieux discriminés, dans d'autres les non homonymes ; c'est du moins ce que nous montre l'analyse des situations individuelles. Par conséquent, la structure lexicale des items n'est susceptible de manifester ses différences, qu'en fonction des modifications du contexte, et comme les distracteurs font partie d'un contexte plus général qu'on peut appeler le contexte de liste, qu'en fonction également des variations de celui-ci. Ces modifications du contexte permettent dans le même temps, de mettre en évidence des fluctuations sémantiques qui n'ont pas nécessairement la même ampleur (dans nos conditions expérimentales) quand le distracteur est synonyme du sens dominant ou du sens non dominant d'un homonyme ou d'un non-homonyme.

Il apparaît donc que lorsque les contraintes de la situation ne l'exigent pas, les sujets interprètent les items lexicaux selon une seule acception. Si au contraire, les contraintes de situation les incitent à procéder en mémoire à des comparaisons fines, ils peuvent recourir alors à leurs connaissances méta-linguistiques pour accroître l'efficacité de leur traitement.

LE FACTEUR C (DISTRACTEUR AVANT OU APRES LE MAR) ET SES
INTERACTIONS AVEC D'AUTRES FACTEURS

Dans la présentation de notre programme, nous avons émis l'hypothèse que la place du distracteur avant ou après le mot à reconnaître pouvait avoir un effet sur la performance. Nous notions cependant que l'influence attendue de cette variable serait la résultante d'un jeu complexe entre la confusion susceptible d'être produite dans l'esprit du sujet par l'exposition d'un leurre, pouvant avoir des rapports de similarité avec la cible, et la réactivation de la trace que pouvait entraîner une telle présentation. Nous postulions également, que toutes choses égales par ailleurs, ce seraient les effets positifs qui l'emporteraient lorsque le distracteur est placé avant, puisque, lorsqu'il est placé après, même si le traitement de la cible est susceptible de produire également cette réactivation, le sujet serait alors amené à faire des fausses alarmes, s'il ne gardait pas un souvenir suffisamment précis de la réponse effectuée antérieurement.

Dans l'analyse que nous avons faite de chaque situation, nous avons pu vérifier ce postulat général, cependant nous avons à la fois relevé des exceptions, et noté des modulations de cet effet lorsque d'autres variables étaient prises en compte. L'analyse de variance globale nous permettra donc de faire le point sur cette question, en prenant en considération non seulement l'effet de ce facteur, mais également toutes les interactions dans lesquelles il intervient.

Nous présentons dans la Fig. 90 les graphes relatifs à ces résultats : s'y trouvent illustrés, les effets du facteur C sur la discriminabilité et la décision et les interactions CD, CB, CX, BCD, XCD qui se sont avérées significatives dans l'analyse de variance pour l'un et / ou l'autre type de paramètres (discriminabilité, décision)

Dans la Fig. 91, nous présentons les MOC correspondant aux performances relevées dans les modalités c1 et c2.

On constate que de manière générale, lorsque le distracteur est placé avant, la discriminabilité est significativement meilleure que lorsqu'il est placé après : par conséquent notre hypothèse d'une réactivation de la trace par le leurre, l'emportant sur la confusion qu'il provoque, s'avère justifiée. Nous avons donc là une preuve de l'interaction complexe qui existe entre la trace de l'encodage réalisé à l'apprentissage, l'encodage du distracteur et l'encodage de la cible,

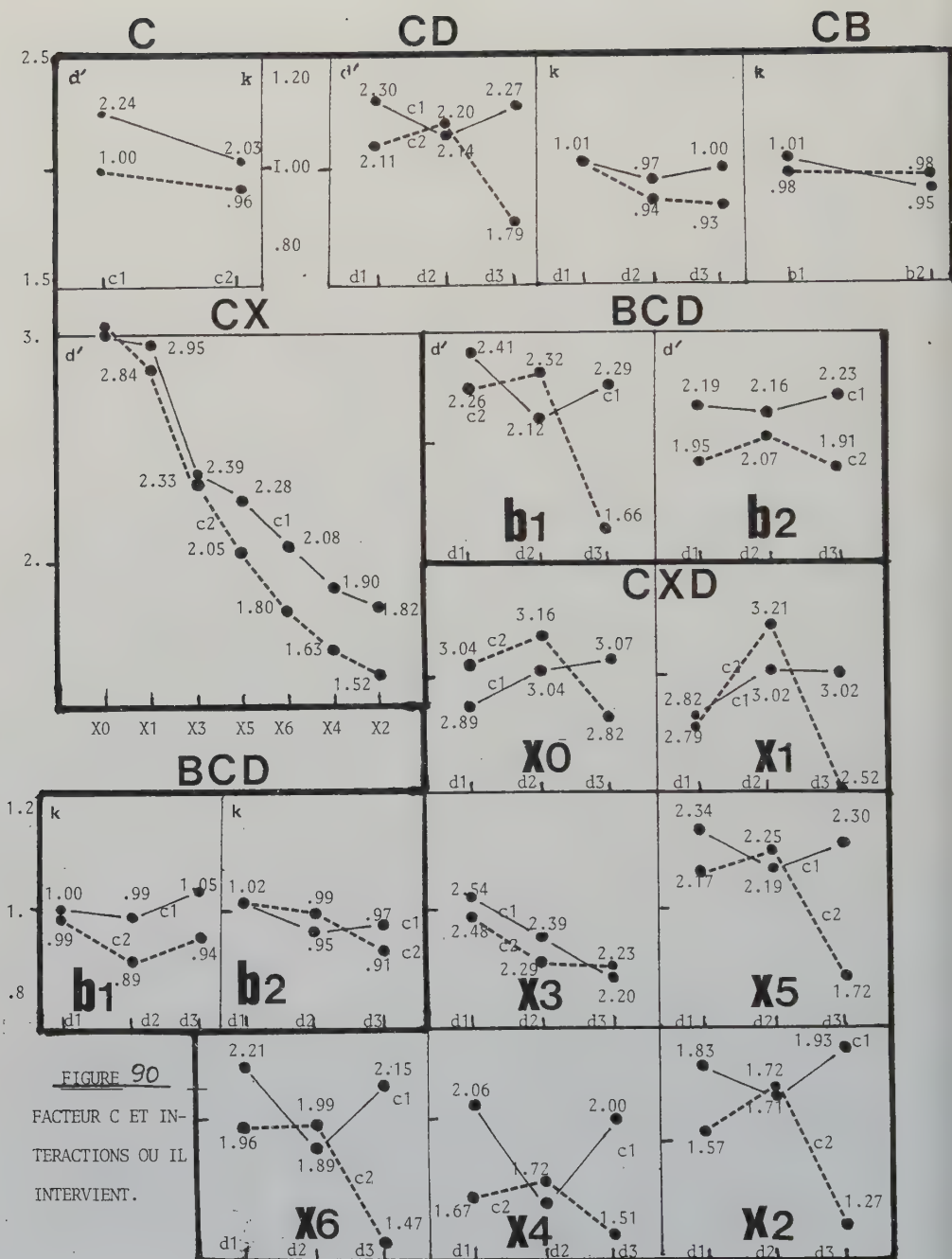
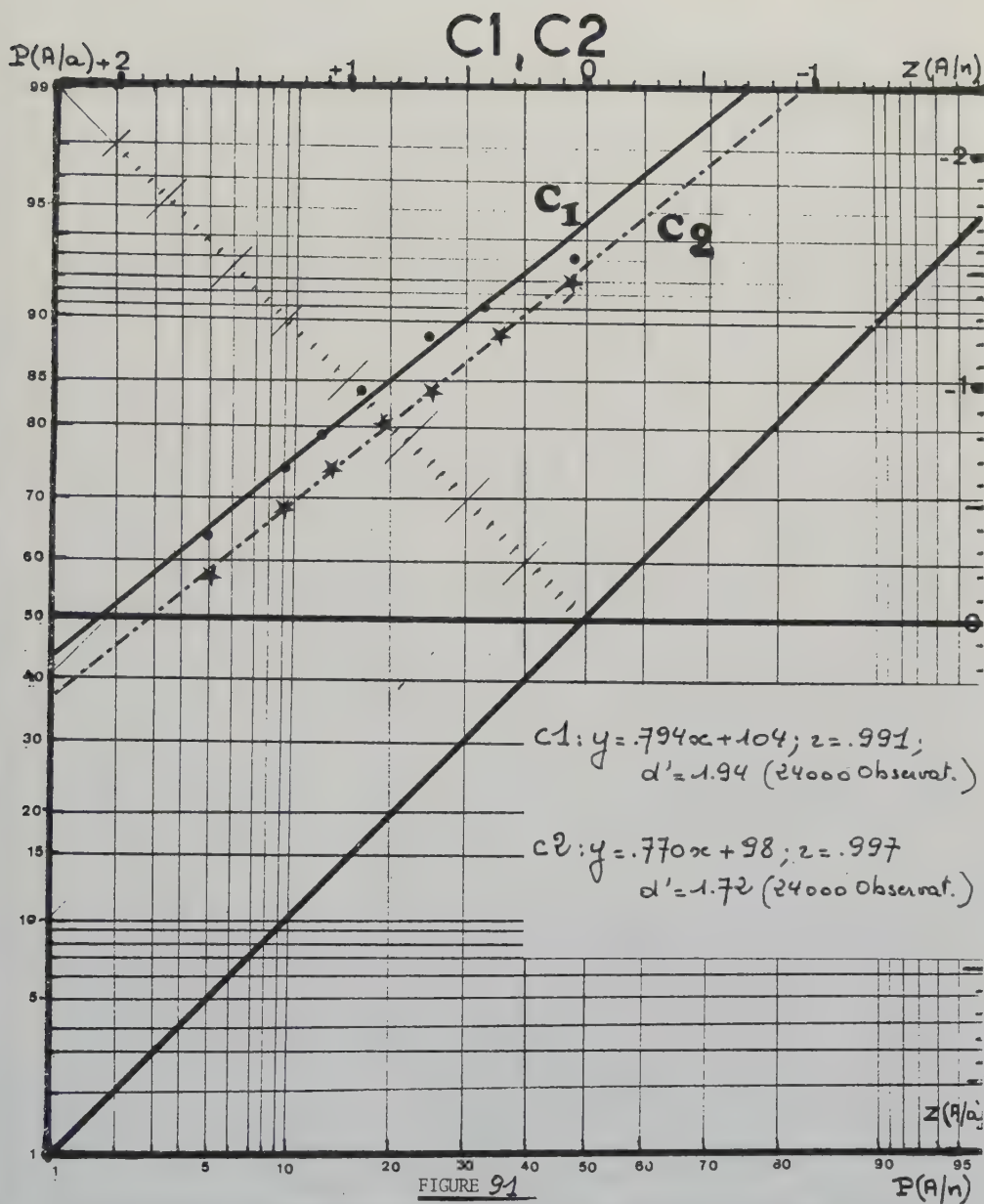


FIGURE 90

FACTEUR C ET IN-
TERACTIONS OU IL
INTERVIENT.



MOC obtenues pour l'ensemble des situations lorsque le distracteur est placé avant (c1)
 le mot à reconnaître ou après celui-ci (c2)

ce qui à nos yeux caractérise l'essentiel de ce que l'on peut appeler l'activité de reconnaissance.

Sur le plan de la décision, on observe que la position du distracteur a aussi un effet : le critère est plus strict, quand le distracteur est placé après, que lorsqu'il est placé avant. Nous avons vérifié, comme précédemment ce qu'il en était du critère β corrigé.

Niveau de certitude

		8	7	6	5	4	3	2
$\log. \beta$ corrigé	avant	.48	.19	.04	-.12	-.30	-.44	-.60
	après	.48	.23	.06	-.09	-.25	-.39	-.60
Z(A/n)	avant	1.64	1.34	1.13	.95	.67	.44	.02
	après	1.64	1.34	1.08	.88	.64	.36	.02
K (cert. 5)	avant				1.00			
	après				.96			
Δ_m	avant	2.15	d'_G	avant	1.94	Pente	avant	.794
	après	1.90		après	1.72		après	.770

Etant donné les faibles différences observées entre les pentes, les résultats obtenus avec les différents indices sont congruents : le critère est légèrement plus strict quand le distracteur est placé après que lorsqu'il est placé avant, ce qui vérifie le principe général d'une augmentation de la rigueur du critère en fonction de la diminution de la discriminabilité.

La variable C entre en interaction avec d'autres, c'est le cas notamment avec les facteurs X et D. Ainsi, on observe que plus la discriminabilité diminue dans les situations X_i , plus l'écart se creuse selon que le distracteur est placé avant ou après le mot à reconnaître (v. Fig. 90) : il n'y a pas de différence entre c1 et c2 en X_0 , alors que la différence est la plus forte en X_2 ; on notera éga-

lement que cette différence est particulièrement marquée lorsqu'il y a des modifications apportées au contexte, comme si le sujet était dans ce cas plus capable de rejeter un distracteur avant d'avoir rencontré la cible, qu'après avoir été confronté à celle-ci.

De même, l'influence du facteur C n'est pas la même (en discriminabilité comme en décision), lorsque les cibles correspondant aux distracteurs sont des homonymes, des non homonymes, ou des pseudo-homonymes. On constate en effet que l'influence de C est très significative pour d1 et d3, alors qu'elle ne l'est pas pour d2, en ce qui concerne la discriminabilité. Pour ce qui est de la décision, alors que les critères sont identiques pour d1, que le distracteur soit placé avant ou après le MAR, la différence entre la rigueur des critères a tendance à s'accuser pour d2 et d3.

Cette interaction CD est d'ailleurs également modulée par les facteurs B et X : ainsi elle disparaît quand le distracteur est synonyme du sens non dominant du mot à reconnaître et elle se présente de manière assez différente dans les situations X_0 , X_1 , X_3 , si on les compare aux autres.

La performance en reconnaissance se trouve donc déterminée par un jeu extrêmement complexe des différents facteurs utilisés. De ce point de vue, c'est l'interaction qui est la règle et non l'exception.

De manière générale, nous considérons que les distracteurs constituent des éléments de contexte, au même titre que ceux qu'on a l'habitude d'identifier comme tels et qui encadrent soit le mot à apprendre, soit le mot à reconnaître, soit l'un et l'autre. Ce contexte constitué par les distracteurs joue un double rôle :

1°) Il détermine un niveau de discriminabilité globale pour les items pertinents dans la liste : d'où la nécessité de contrôler la qualité des distracteurs utilisés.

Il faut bien dire que cette précaution est assez peu souvent prise dans les expériences de reconnaissance. On notera cependant que Wright, Ciccone et Brelsford (1977) ont récemment insisté sur cette nécessité : " Notre étude, disent-ils, montre clairement que la performance en reconnaissance dépend dans une large mesure de la relation des distracteurs aux items critiques. La similarité sémantique ou non sémantique entre ces deux types d'items peut réduire la performance, selon la nature des opérations d'encodage effectuées à l'apprentissage. Ceci veut dire qu'il faut contrôler prudemment les

distracteurs si on veut obtenir une mesure rigoureuse de ce qui est retenu".

2°) En fonction de leur position dans la liste par rapport aux mots à reconnaître, ils permettent d'établir un "contact" en quelque sorte, entre les informations contenues dans la trace du mot appris et les informations véhiculées par le mot à reconnaître.

Lorsque le distracteur est placé après la cible, il ne peut évidemment avoir d'effet rétroactif; tout le problème pour le sujet consiste donc à se souvenir du type de réponse qu'il a donnée à l'item pertinent ; si ce souvenir n'existe plus ou est très faible, la probabilité de fausses alarmes augmente et ceci d'autant plus que le distracteur est sémantiquement compatible avec la cible.

Lorsque le distracteur est placé avant la cible, tout dépend de la compatibilité sémantique qui existe entre celui-ci et la trace du mot appris ainsi que des variations du contexte entre l'apprentissage et la reconnaissance, sans compter l'influence que peut avoir le type d'item pris en considération.

Lorsque le distracteur est incompatible, ou bien il exerce un effet bruit, ou bien si les sujets peuvent recruter leurs connaissances métalinguistiques, comme ceci se passe dans certaines conditions, (notamment X1 et X 4), la présentation du distracteur avant la cible, peut permettre la saisie par les sujets de contrastes entre la trace de l'information apprise et le distracteur, ce qui entraîne alors une meilleure discriminabilité de la cible : dans ce cas en effet, non seulement le leurre est mieux rejeté mais l'attention du sujet se trouve en quelque sorte focalisée sur le mot à reconnaître .

Lorsqu'il est compatible avec la trace du mot appris, il peut réactiver celle-ci et par conséquent permettre une meilleure identification de la cible ; mais selon les situations, la dominance de la signification et le type d'item, ceci peut aussi se traduire par une confusion plus grande entre les cibles et les leurres.

Ce que nous voudrions retenir de tout cela, c'est que tous les facteurs que nous avons sélectionnés peuvent entrer en interaction et exercer par conséquent, des influences apparemment contradictoires sur la discriminabilité : c'est ce que traduit d'ailleurs la quadruple interaction B.E.X.C.D

LE FACTEUR E (Compatibilité du mot appris et du distracteur, et ses interactions avec d'autres facteurs).

Comme le lecteur a pu s'en rendre compte en lisant la présentation de notre programme, notre espoir était grand de trouver dans la compatibilité, un facteur explicatif déterminant, des performances observées. Nous avons fait des hypothèses assez précises sur l'ordre attendu en discriminabilité, en fonction des différents arrangements que les situations permettaient de déceler dans les relations sémantico-conceptuelles entre la trace de l'item appris, le distracteur et le mot à reconnaître. Nos hypothèses néanmoins supposaient que les interactions entre facteurs soient minimisées. Il nous faudra donc en rabattre considérablement, puisque comme nous l'avons déjà noté, les interactions sont nombreuses et complexes.

L'examen de l'analyse de variance globale montre que contrairement à notre hypothèse, les seules variations de la compatibilité entre le mot appris et le distracteur, n'affectent pas de manière générale la discriminabilité de l'information en mémoire ; elles modifient néanmoins les critères de décision. Si l'on consulte la Fig. 92 où sont représentées, pour l'ensemble des situations, les MOC relatives à chaque modalité du facteur E, on voit bien qu'il n'y a aucune différence sur le plan de la discriminabilité, mais que les pentes des MOC et les critères présentent des différences tout à fait repérables. Si l'on s'en tient aux résultats obtenus avec les indices de décision K et RI : (e1 : K = .95 ; RI = -.067 ; e2 : K = 1.00 ; RI = .020) les critères sont plus stricts quand le distracteur est sémantiquement compatible avec le mot appris, ce qui vérifie nos prédictions. Nous avons également contrôlé les variations de β corrigé et de $Z(A/n)$:

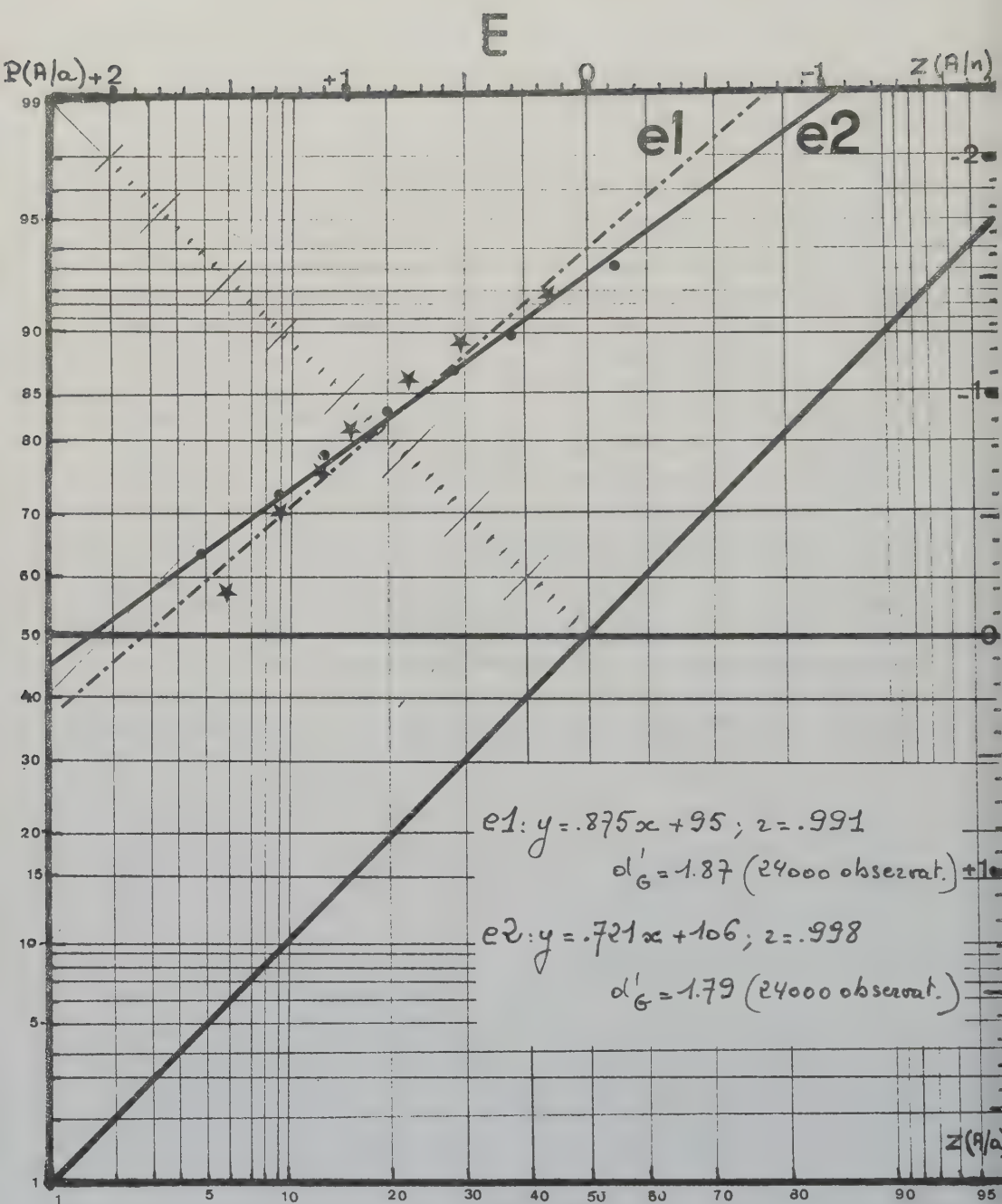


FIGURE 92

MOC obtenues pour l'ensemble des situations, quand le distracteur est compatible avec le mot appris (e1) et lorsqu'il ne l'est pas (e2).

NIVEAU DE CERTITUDE

		8	7	6	5	4	3	2
Log. β corrigé	[comp	.45	.30	.11	0	-.20	-.31	-.57
	[comp	.43	.19	0	-.19	-.36	-.47	-.66
Z (A/n)	[comp	1.17	.99	.81	.71	.52	.38	.25
	[comp	1.28	.99	.77	.58	.41	.31	.25
K	[comp				.95			
	[comp				1.00			
Pentes	[comp					.875		
	[comp					.721		
RI	[comp				-.067			
	[comp				.020			
d' ind	[comp	2.15						
	[comp	2.12						
d' G	[comp			1.87				
	[comp			1.79				
Δ_m	[comp				1.87			
	[comp				2.08			

La congruence est bonne entre les indications fournies par les différents paramètres : les critères sont plus stricts quand il y a compatibilité, bien que la discriminabilité ne soit pas affectée.

Evidemment, ce qui nous intéresse le plus, compte tenu des prédictions effectuées, c'est l'interaction E x X, qui permet de voir quelle est l'influence des modifications du contexte sur l'effet de la compatibilité, et en outre assure la prise en considération des relations sémantiques existant entre la trace de l'item appris(A), le distracteur(D) et le mot à reconnaître(R). Nous estimons en effet que c'est à ces 3 niveaux que la compatibilité doit être considérée, le distracteur, selon sa place dans la liste, jouant à l'égard de la trace du mot appris et du mot à reconnaître, un rôle complexe, où confusion et réactivation sont étroitement liées.

L'analyse de variance, montre que l'interaction E x X est très significative aussi bien en discriminabilité qu'en décision. Nous présentons les graphes de cette interaction dans la Fig. 93. En ce qui concerne la discriminabilité, l'interaction de la compatibilité et des situations est assez complexe ; on distingue 3 types de situations: celles où la compatibilité sémantique entre A et D diminue la discriminabilité : c'est le cas des situations X0, X3, X5, X6 ; celles où

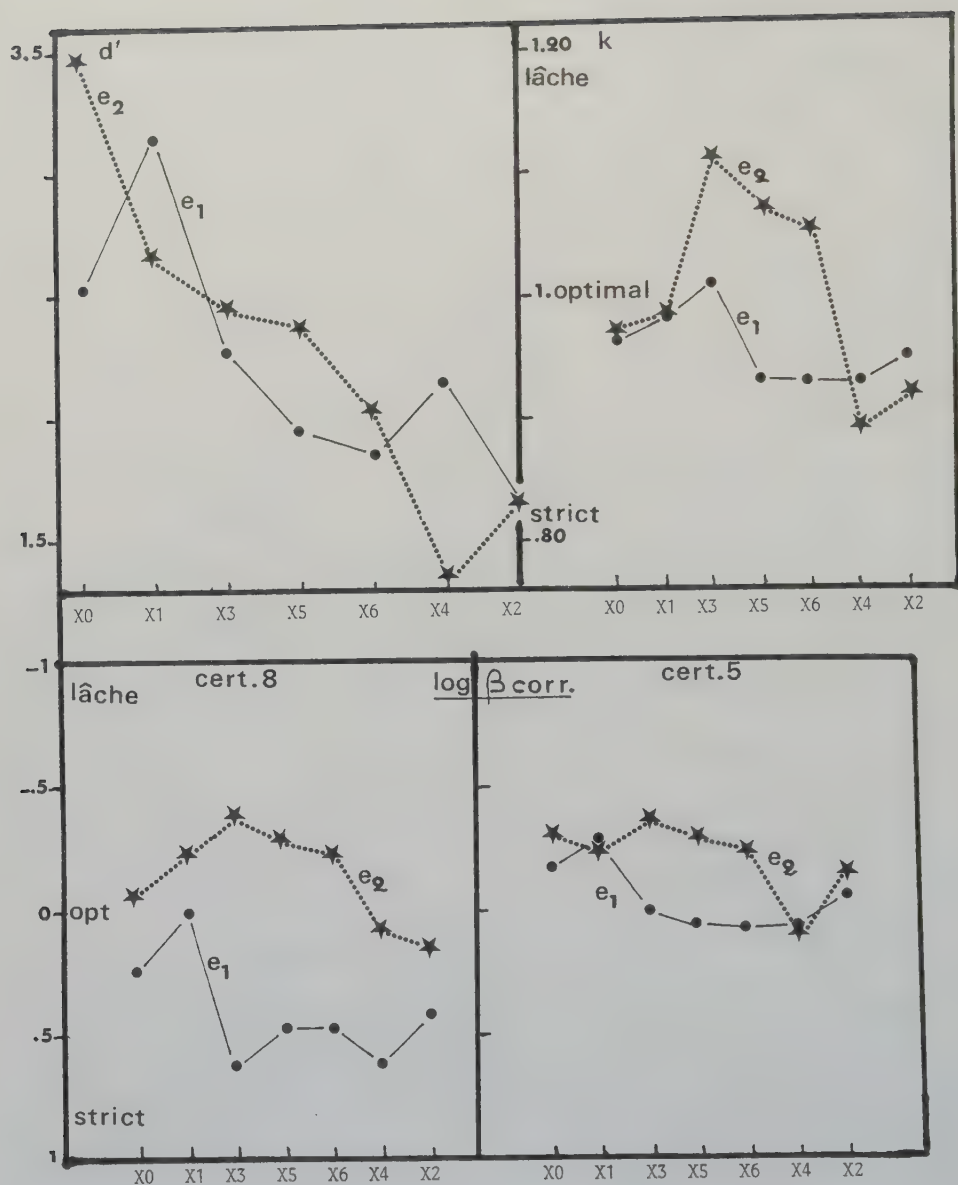


FIGURE 93

Graphes de l'interaction E.X en discriminabilité et en décision.

En haut à gauche: évolution de d' , pour e_1 et e_2 , en fonction des situations

En haut à droite: évolution de k , pour e_1 et e_2 , en fonction des situations

En bas à gauche: évolution des $\log$ de β corrigé, au niveau 8 de certitude en fonction des X_i

En bas à droite: évolution des $\log$ de β corrigé, au niveau 5 de certitude en fonction des X_i

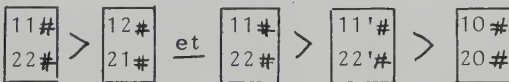
au contraire cette compatibilité augmente la discriminabilité : c'est le cas des situations X1, X4 ; enfin la situation X2 où il n'y a aucune différence dans la performance quand le distracteur est sémantiquement compatible ou non avec le mot appris.

En ce qui concerne la décision, l'interaction E.X est également très significative. Etant donné les différences de pentes enregistrées dans la construction des MOC, nous avons voulu vérifier si les paramètres $\log \beta$ corrigé et K, donnaient les mêmes résultats. Les autres graphes de la Fig. 93 représentent les données ainsi obtenues. Les effets de la compatibilité sur K et sur $\log \beta$ corrigé, en fonction des situations, sont tout à fait semblables. Au niveau 5 de certitude, seules les situations X3, X5, X6, montrent une modification du critère en fonction de la compatibilité : dans celles-ci, les critères sont d'autant plus stricts que la compatibilité est importante. Toutefois, on constate, que de manière générale, au niveau 8 de certitude (certitude absolue que l'item est ancien), les sujets, dans toutes les situations où le distracteur se révèle compatible, adoptent un critère plus strict. Par conséquent la compatibilité affecte non seulement la rigueur des critères, mais elle tend à modifier l'affectation des niveaux de certitude aux réponses des sujets.

Analysons maintenant de manière plus précise les différents types ou degrés de compatibilité entre les éléments A R D.

●- COMPATIBILITE A R ## (MOT APPRIS, MOT A RECONNAITRE)

Nos hypothèses étaient les suivantes :



(5 condi- (5cond) (4 cond) (4 cond) (4 cond)
tions ex-
périmentales)

Rappelons d'abord que 1, 1' et 0 renvoient au sens dominant des items mais lorsque respectivement, le contexte ne subit pas de changement, ou subit une modification synonymique ou circonstancielle ; il en va de même pour 2, 2' et 0 qui renvoient au sens non dominant des items. En discriminabilité nous obtenons les résultats suivants :

$$d' = 2.49 > 2.20 \quad \text{et} \quad 2.37 > 2.17 > 1.95$$

Ces différences étant significatives notre hypothèse est vérifiée plus la compatibilité sémantique est grande entre le mot appris (et par conséquent sa trace) et le mot à reconnaître, meilleure est la discriminabilité.

En décision les résultats sont les suivants :

$$K = 1.04 \text{ \# } .93 \quad \text{et} \quad 1.06 \text{ \# } 1.00 \text{ \# } .99 \quad (\text{ \# } = \text{moins strict})$$

Plus la compatibilité sémantique est grande entre le mot appris et le mot à reconnaître, plus le sujet manifeste un biais pour l'acceptation,

● - COMPATIBILITE A \# D (MOT APPRIS - DISTRACTEUR). Notre hypothèse était :



(12 conditions)

(12 conditions)

L'analyse de variance nous a déjà appris que le facteur E (qui correspond exactement au type de compatibilité défini ici) n'exerçait d'effet que sur la décision. C'est évidemment ce résultat que nous retrouvons ici, notre hypothèse n'étant pas vérifiée. Par conséquent :

$$d' = 2.18 \approx 2.10$$

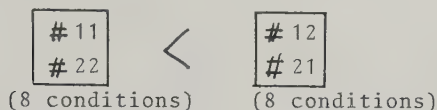
$$K = .96 \text{ \# } 1.00$$

+ Strict

En moyenne, la compatibilité du distracteur et de la trace du mot appris, n'exerce pas d'effet sur la discriminabilité ; tout dépend en fait des modifications apportées au contexte de la cible entre l'apprentissage et la reconnaissance. Suivant les situations en effet, la fonction du distracteur peut varier, provoquant la confusion dans l'esprit des sujets dans certains cas, assurant une réactivation de la trace dans d'autres, ou permettant d'établir un contraste entre in-

formations, utilisable par les sujets pour éviter de faire de fausses alarmes. En revanche, plus ~~est~~ grande la compatibilité du distracteur et du mot appris, plus les critères du sujet sont stricts.

● - COMPATIBILITE # RD (MOT A RECONNAITRE-DISTRIBUTEUR). Notre hypothèse s'établissait ainsi :



Nous obtenons les résultats suivants :

En discriminabilité : $d' = 2.08 < 2.28$
 En décision : $K = .96 < .99$ ~~##~~ = plus strict

Lorsque la compatibilité sémantique est grande entre les mots à reconnaître et les distracteurs, la discriminabilité est moins bonne et le critère plus strict que lorsque cibles et leurres sont incompatibles.

● COMPATIBILITE A R D (MOT APPRIS, MOT A RECONNAITRE, DISTRACTEUR)
 Notre hypothèse générale était la suivante :

112 221	>	11'2 22'1	>	111 222	>	102 201	>	11'1 22'2	>	101 202	>	121 212	>	211 122
(6cond)		(2cond)		(6 cond)		(2 cond)		(2 cond)		(2 cond)		(3cond)		(3cond)

Elle avait été établie en supposant qu'il n'y aurait pas d'interactions complexes entre les facteurs, ce qui n'est évidemment pas le cas ; nous ne pouvons donc pas nous attendre à ce que la relation d'ordre prédite soit strictement vérifiée. Les résultats sont donnés ci-contre et représentés dans la Fig. 94 (courbe Xi). Les chiffres mentionnés à la ligne "corrélation" indiquent en tête le rang observé en discriminabilité, en seconde position, le rang prédit :

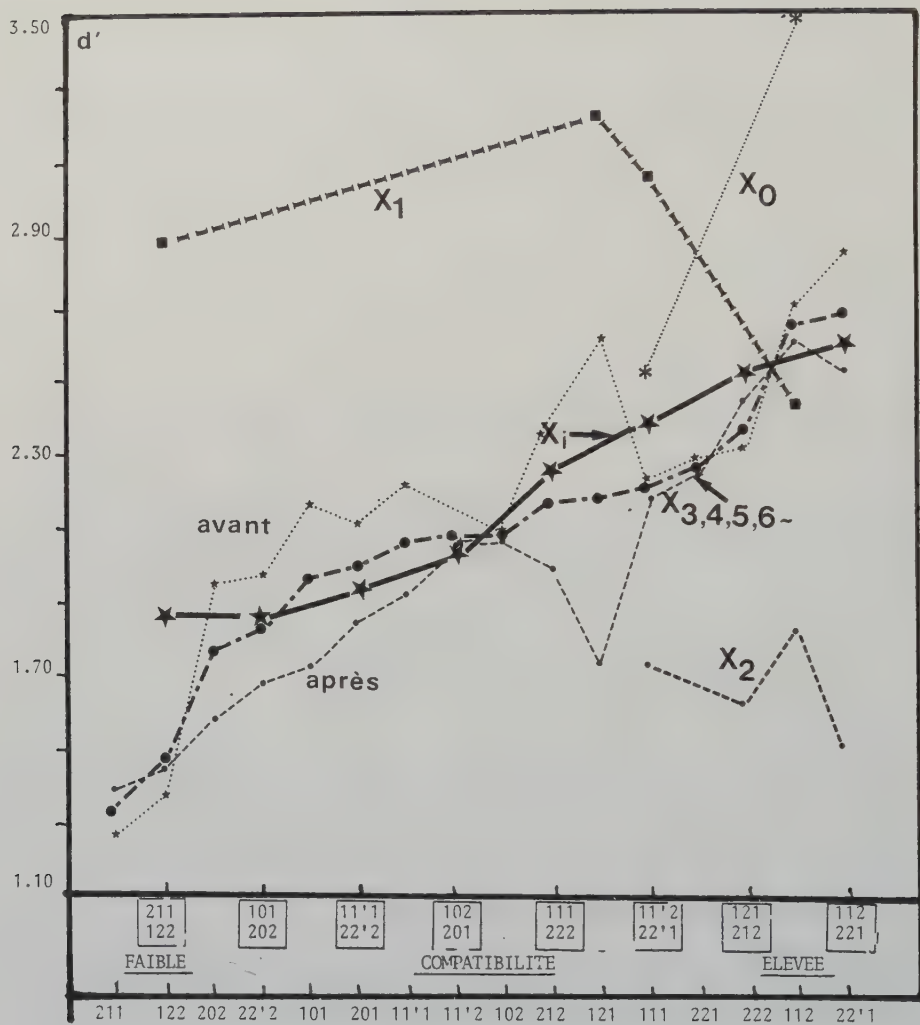
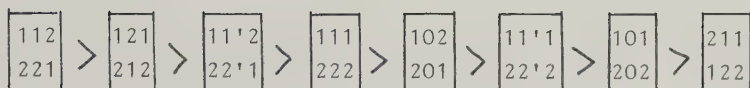


FIGURE 94

Evolution de l'indice de discriminabilité d' en fonction des degrés de compatibilité.



d'	:	(2.60)	>	(2.52)	>	(2.38)	>	(2.25)	>	(2.04)	>	(1.95)	>	(1.86)	>	(1.86)
corrél	:	(11)		(27)		(32)		(43)		(54)		(65)		(76)		(88)
K	:	(1.00)		(.94)		(1.07)		(.98)		(1.05)		(.93)		(.94)		(.92)

Si nous éliminons du classement les conditions $\begin{array}{|c|c|} \hline 121 \\ \hline 212 \\ \hline \end{array}$ où le résultat est inattendu mais susceptible d'être expliqué, comme nous avons tenté de le faire précédemment (contrastes entre informations perceptives et sémantiques) la corrélation entre rangs observés et rangs prédits est excellente.

L'interaction E.X étant significative, il nous faut cependant détailler les effets de la compatibilité en fonction des situations. Nous distinguerons 4 classes de situations :

- les situations sans contexte (X0)
- les situations d'addition de contexte à la reconnaissance (X1)
- les situations de retrait de contexte à la reconnaissance (X2)
- les situations de maintien de contexte avec variations de la compatibilité A R D (X3, X4, X5, X6) - .

Les résultats sont présentés dans la Fig. 94

Sur le plan de la discriminabilité, on constate que les effets de la compatibilité A R D changent en fonction des variations du contexte. Si les courbes relatives respectivement aux situations X_0 et $X_3 - 4 - 5 - 6$, ne montrent pas d'interaction, en revanche il n'en va pas de même pour X_1 et X_2 . Par conséquent, si d'un point de vue général, exception faite des paradoxes relevés dans les conditions 121 et 212 (appartenant respectivement aux situations X_1 et X_4) les prédictions relatives à l'effet de la compatibilité se vérifient, le fait d'ajouter ou de retirer un contexte à la reconnaissance, modifie profondément ces influences ; ce qui laisse à penser, comme nous l'avons déjà souligné à partir d'autres indices, que les variations contextuelles, contraignent les sujets à adopter des stratégies de traitement et à mettre en oeuvre des activités de récupération différentes selon les classes de situation.

Si au contraire, on explore l'effet de la compatibilité, dans les situations où un contexte est présent à l'apprentissage comme à

la reconnaissance, on constate que la courbe de la discriminabilité, en fonction des degrés de compatibilité, épouse d'assez près la courbe générale (X_1) et présente une forme régulière.

Toutefois à ce niveau de précision l'ordre prédit et l'ordre observé présentent un certain nombre de différences, dues aux interactions avec les autres facteurs. En particulier si l'analyse de variance globale, montre que les effets de dominance (B et A = B.E) ne sont pas isolément significatifs, ces facteurs interviennent dans de nombreuses interactions. De même, on peut s'en rendre compte dans la Fig. 94, le profil de la discriminabilité en fonction de la compatibilité est affecté si le distracteur est placé avant ou après la cible. Il n'est pas étonnant dès lors que nous n'obtenions pas exactement l'ordre prévu. Toutefois, si l'on calcule un coefficient de corrélation par rangs entre l'ordre prévu et l'ordre observé,

on obtient un $\rho = .73$ S à $p < .01$. De plus à partir de l'ordre observé on peut définir 4 degrés de compatibilité, qui du plus élevé au plus faible sont les suivants :

- l'identité A R (11 ## ou 22 ##)
- le contraste A R D (121 - ou 212), avec des effets de position du distracteur par rapport au mot à reconnaître très importants : la discriminabilité est très forte quand le distracteur est placé avant le MAR, elle est au contraire très faible quand il est placé après.
- la similarité A R (10 ## ; 20 ## ; 22 ' ## ; 11'##)
- la différence A R (122 - 211)

Dans la Fig. 95 nous présentons les résultats relatifs à la décision. L'ordre observé au niveau de l'abscisse est celui que nous avons relevé pour la discriminabilité. D'autre part, nous avons fait figurer dans le graphique, la courbe des $\log \beta$ corrigés, en même temps que celles des indices K (X_1 et $X_{3, 4, 5, 6}$). Il apparaît clairement que l'évolution des critères de décision en fonction des degrés de compatibilité A R D est beaucoup plus irrégulière que l'évolution de la discriminabilité.

Nous ne notons pas de distorsions majeures entre les indications fournies par l'indice K et celles livrées par $\log \beta$ corrigé, sauf à la hauteur des degrés de compatibilité les plus faibles. Ceci se vérifie d'ailleurs quand on calcule la corrélation entre d' et K, et d' et $\log \beta$ corrigé.

K Log β corr.

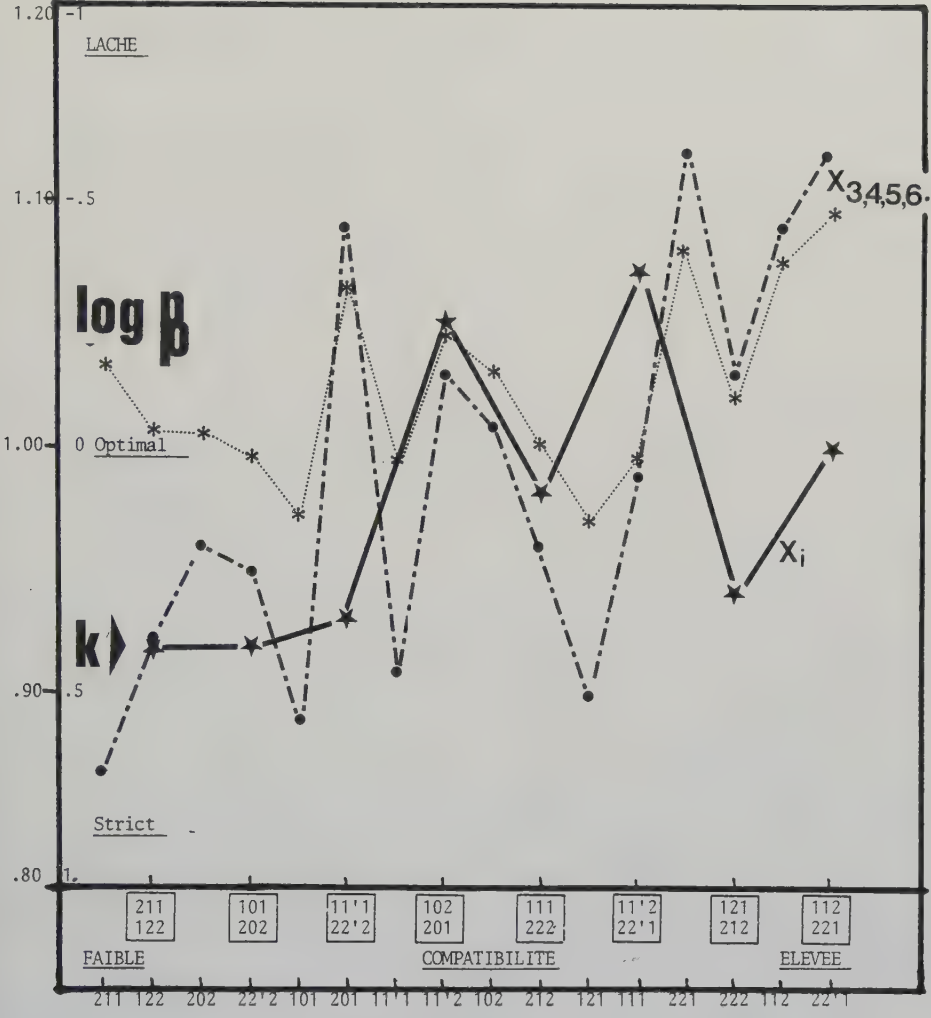


FIGURE 95

Evolution des indices K et des Log β corr. en fonction des différents degrés de compatibilité.

Dans le 1° cas nous obtenons un coefficient de corrélation de . 70 ($y = .655 X + . 162$) significatif à $p < . 01$; dans le second, le coefficient de corrélation est plus faible : $r = - . 45$ ($y = - . 240 X + . 377$) S à $p. < . 10$. La compatibilité joue donc un rôle très complexe sur les critères de décision : de manière générale on peut dire que plus cette compatibilité est élevée, moins les critères des sujets sont stricts ; toutefois, ce n'est là qu'une tendance. En effet, lorsqu'on classe les niveaux de compatibilité en fonction de la rigueur des critères, on peut discerner 4 classes comme précédemment pour la discriminabilité mais ce ne sont pas les mêmes.

DISCRIMINABILITE

DECISION

<u>Faible</u>	(1)	211	<u>DIFF. A R</u>	<u>critère strict</u>	(1)	211	<u>SIMILARITE</u>
	(4)	(2)	122		(5)	101	<u>ET CONTRAS-</u>
					(4)	(11)	<u>TE RD</u>
	(3)	202			(7)	11'1	
	(4)	22'2	<u>SIMILARITE</u>		(2)	122	
	(5)	101	<u>AR</u>				
	(6)	201			(4)	22'2	<u>IDENTITE AD</u>
	(3)	(7)	11'1		(3)	202	
	(8)	11'2			(10)	212	
	(9)	102			(12)	111	
	(10)	212	<u>CONTRASTE</u>		(9)	102	<u>DIFFERENCE</u>
	(11)	121	<u>AR</u>		(2)	(8)	<u>11'2 AD (12) SIMI-</u>
						(14)	<u>222 LARITE AR</u>
	(12)	111				(15)	<u>112</u>
	(13)	221	<u>IDENTITE AR</u>				
	(14)	222			(6)	201	<u>DIFFERENCE</u>
	(15)	112			(1)	(16)	<u>22'1 AD (21) SIMI-</u>
	(16)	22'1			(13)	221	<u>LARITE AR</u>
<u>élevée</u>				<u>critère lâche</u>			

On peut donc constater que dans l'ensemble plus la discriminabilité augmente, plus le critère perd de sa rigueur, mais qu'également les types de compatibilité qui modulent discriminabilité et décision ne sont pas les mêmes : alors qu'en discriminabilité, ce sont les mots appris (A) et les mots à reconnaître (R) qui sont surtout impliqués, en décision, les distracteurs (D) semblent jouer un rôle déterminant.

VI - RESULTATS GENERAUX OBTENUS DANS LA RECONNAISSANCE DES TRIPLETS

Rappelons tout d'abord que seuls les sujets des conditions X_3 , X_4 , X_5 , X_6 , devaient effectuer, ce que nous appelions dans les consignes, une reconnaissance d'"événements", en même temps qu'une reconnaissance des mots en majuscules : dans le premier cas, il s'agissait d'identifier les triplets véhiculant une signification commune, quels que soient les signifiants utilisés; dans le deuxième, il s'agissait d'identifier un signifiant placé dans un environnement contextuel éventuellement différent de celui utilisé à l'apprentissage.

Si l'on se réfère au Tabl. XVIII, on voit bien que, selon les conditions, les sujets devaient alors, -soit accepter les triplets où se trouvaient les mots-leurres, et rejeter les triplets où se trouvaient les mots-cibles (AR)

-soit rejeter les triplets-leurres et accepter les triplets cibles (RA)

-soit rejeter (RR) ou accepter (AA) les deux triplets.

S'il n'y a pas de difficulté particulière de recueil des performances dans le cas où les sujets doivent accepter un seul événement pertinent, il n'en va plus de même, dans le cas où les deux triplets sont à accepter ou à rejeter puisqu'il n'y a plus alors, à proprement parler, de fausses alarmes. La solution que nous avons adoptée, a consisté à considérer artificiellement, que les réponses positives faites au distracteur, par exemple dans le cas de l'acceptation des deux événements et les réponses négatives faites à celui-ci, dans le cas du rejet de deux événements, pouvaient être assimilées à des fausses alarmes : dans ces conditions lorsque l'acceptation et le rejet sont parfaits, l'indice d' est nul et les MOC s'identifient alors à la diagonale principale. Lorsque l'acceptation ou le rejet ne sont pas parfaits, on obtient des d' positifs ou négatifs.

TABLEAU XVII

EXEMPLES du matériel utilisé dans les conditions de l'expérience.

appr.		recon.	
- X3 -			
	maintenir BARRETTE chevelure	- 1 -maintenir PINCE chevelure maintenir BARRETTE chevelure	(11)AA
		- 2 -enlever TOQUE prêtre maintenir BARRETTE chevelure	(12)RA
	enlever BARRETTE prêtre	- 3 -maintenir PINCE chevelure enlever BARRETTE prêtre	(13)RA
		- 4 -enlever TOQUE prêtre enlever BARRETTE prêtre	(14)AA

- X4 -			
	maintenir BARRETTE chevelure	- 1 -maintenir PINCE chevelure enlever BARRETTE prêtre	(15)AR
		- 2 -enlever TOQUE prêtre enlever BARRETTE prêtre	(16)RR
	enlever BARRETTE prêtre	- 3 -maintenir PINCE chevelure maintenir BARRETTE chevelure	(17)RR
		- 4 -enlever TOQUE prêtre maintenir BARRETTE chevelure	(18)AR

- X5 -			
	maintenir BARRETTE CHEVELURE	- 1 -maintenir PINCE chevelure attacher BARRETTE coiffure	(19)AA
		- 2 -enlever TOQUE prêtre attacher BARRETTE coiffure	(20)RA
	enlever BARRETTE prêtre	- 3 -maintenir PINCE chevelure ôter BARRETTE curé	(21)RA
		- 4 -enlever TOQUE prêtre ôter BARRETTE curé	(22)AA

- X6 -			
	maintenir BARRETTE chevelure	- 1 -maintenir PINCE chevelure porter BARRETTE légion d'honneur	(23)AR
		- 2 -enlever TOQUE prêtre porter BARRETTE légion d'honneur	(24)RR
	enlever BARRETTE prêtre	- 3 -maintenir PINCE chevelure déposer BARRETTE sacristie	(25)RR
		- 4 -enlever TOQUE prêtre déposer BARRETTE sacristie	(26)AR

X3 : maintien d'un contexte identique en reconnaissance

X4 : changement homonymique de contexte à la reconnaissance

X5 : changement synonymique de contexte à la reconnaissance

X6 : changement épisodique de contexte à la reconnaissance.

En italiques, les distracteurs utilisés.

(11)..... (26) codes des différentes conditions; ces codes seront utilisés ultérieurement pour identifier les MOC représentatives des diverses conditions.

Toutefois lorsqu'on adopte ces dispositions l'indice d' prend deux sens différents -dans le cas de l'acceptation d'un seul évènement, d' mesure la capacité qu'a le sujet de distinguer l'information pertinente de l'information non pertinente.

-dans le cas de l'acceptation ou du rejet de deux évènements, il caractérise l'aspect différentiel que peut avoir l'acceptation ou le rejet d'un triplet par rapport à l'autre.

Selon les besoins de l'analyse, il sera donc nécessaire de dissocier les conditions où la discriminabilité enregistrée renvoie à l'un ou l'autre de ces sens ; de plus, nous aurons recours parfois à une analyse en termes de réponses correctes : dans ce cas, il s'agira toujours de prendre en considération soit la somme des acceptations et des rejets corrects, soit la somme des rejets corrects, soit celle des acceptations correctes.

En faisant procéder à la reconnaissance des triplets, nous poursuivions deux objectifs : un objectif de contrôle et un objectif théorique. Il s'agissait d'abord pour nous, de contrôler après coup que l'encodage des triplets avait bien eu lieu et que notre matériel était acceptable pour les sujets. Nous avons donc testé 4 hypothèses :

HYPOTHESE 1 : si les sujets ont bien encodé le triplet à l'apprentissage, la proportion de réponses correctes à la reconnaissance doit être supérieure à ce que donnerait le hasard, et ne pas être très éloignée de celle qui caractérise la reconnaissance du mot.

Compte tenu de ce que nous venons de dire ci-dessus, nous distinguerons les conditions 12, 13, 15, 18, 20, 21, 23, 26 (conditions AR, RA du Tabl. XVIII) et les conditions 11, 14, 16, 17, 19, 22, 24, 25, (conditions AA, RR). Dans le premier cas, nous comparerons les performances globales obtenues dans ces conditions, lors de la reconnaissance de triplets, à celles obtenues dans les mêmes conditions lors de la reconnaissance des mots. Dans le deuxième cas, nous comparerons les performances globales obtenues lors de la reconnaissance des triplets à la norme 0.

La meilleure façon de représenter ces résultats est encore de tracer les MOC pour chacun de ces cas (Fig. 96). Les MOC (1) et (2) représentant les performances obtenues pour les mots et les triplets dans les conditions 12... 26, sont très proches l'une de l'autre. Les d' de groupe obtenus dans ces deux cas sont respectivement (1) = 1.90 ; (2) = 1.83 ; ces deux valeurs ne sont pas significativement différen-

tes d'après l'analyse de variance de Gourevitch et Galanter (1967). La MOC (3) obtenue pour les conditions 11... 25, ne se distingue guère de la diagonale principale : le d' obtenu dans ce cas est égal à .03, ce qui n'est pas significativement différent de zéro. Autrement dit, nous pouvons conclure, que les sujets ont obéi aux consignes d'encodage des triplets, puisqu'ils les reconnaissent aussi bien que les mots, et que notre matériel paraît bien accepté par les sujets. Mais, soyons plus précis sur ce point.

HYPOTHESE 2 : Si la synonymie des distracteurs est bien appréhendée par les sujets, la proportion d'acceptations du triplet-distracteur devrait être en moyenne égale à la proportion d'acceptations du triplet-cible.

Nous avons comparé le pourcentage de réponses correctes obtenues dans les conditions où les sujets devaient accepter le triplet cible, au pourcentage obtenu dans celles où ils devaient accepter le distracteur. Nous obtenons respectivement $\bar{m} = .76$ ($\sigma = .16$) $\bar{m} = .76$ ($\sigma = .05$). La différence étant non significative, nous pouvons ne pas rejeter l'hypothèse.

HYPOTHESE 3 : De la même manière, si la différence sémantique introduite par les modifications de contexte adéquates, a bien été perçue par les sujets, qu'il s'agisse de la cible ou du distracteur, la proportion de rejet des triplets - cibles devrait être en moyenne équivalente à la proportion de rejet des triplets-distracteurs.

Nous avons comparé le pourcentage de réponses correctes obtenues dans les conditions où les sujets devaient rejeter la cible, au pourcentage obtenu dans celles où ils devaient rejeter le distracteur. Nous obtenons respectivement : $\bar{m} = .73$ ($\sigma = .09$) $\bar{m} = .71$ ($\sigma = .11$)

La différence étant non significative, nous pouvons considérer que les sujets sont sensibles aux modifications sémantiques introduites par le contexte.

HYPOTHESE 4 : S'il n'y a pas, dans notre situation expérimentale, de différences entre les activités qui conduisent, d'une part, à l'acceptation d'un triplet identique ou similaire, d'autre part, au rejet d'un triplet différent, la proportion moyenne d'acceptation du triplet semblable ne devrait pas différer sensiblement de la proportion de

rejet du triplet distinct.

Nous avons comparé le pourcentage de réponses correctes obtenues dans les conditions où les sujets devaient accepter les deux triplets au pourcentage obtenu dans celles où ils devaient les rejeter.

Nous obtenons respectivement $\bar{m} = .73$ ($\sigma = .14$) $\bar{m} = .72$ ($\sigma = .09$). La différence est non significative. Nous pouvons donc considérer que dans notre programme, il n'y a pas de différence pour les sujets entre accepter un triplet parcequ'il est compatible avec la trace et le rejeter parcequ'il n'est pas compatible.

Nous pouvons maintenant préciser nos objectifs théoriques. Si comme Tulving le déclare lorsqu'il énonce son principe d'encodage spécifique : "un indice de récupération ne peut permettre d'accéder à l'information disponible, concernant un évènement en mémoire, que si, et seulement si, il a été stocké comme une partie de la trace spécifique relative à l'évènement", on devrait s'attendre à ce que les performances réalisées par les sujets lors de la reconnaissance de triplets ne soient pas fondamentalement différentes de celles observées dans la reconnaissance du mot; et ceci d'autant plus que ce sont les mêmes sujets qui procèdent à ces deux types de reconnaissance. D'ailleurs, Watkins et Tulving sont encore plus explicites dans un texte de 1975 : "Tandis qu'il existe une différence importante, disent-ils, entre un item et le contexte de son occurrence sur le plan de la description expérimentale, cette distinction n'existe pas quand on considère la trace mnésique : la trace est une unité item-contexte". Autrement dit si le principe strict d'encodage spécifique est valide, les facteurs que nous avons manipulés dans l'expérience devraient avoir sensiblement la même influence qu'il s'agisse de la reconnaissance du mot ou de la reconnaissance du triplet.

Si, au contraire, cette dernière est différente de la reconnaissance du mot, et passe comme certains auteurs le supposent, par une représentation abstraite de la signification, qui n'épouse ni la forme linguistique, ni celle de l'image, ni celle d'une quelconque modalité perceptive, mais les rassemble toutes sous un code commun (v. Paivio, 1975 pour une discussion, et Anderson et Bower, 1973 ; Chase et Clark 1972 ; Pylyshyn 1973 ; Rumelhart et Coll, 1972 ; Bransford et Mc Carrel, 1974 ; Bransford et Francks, 1976 ; Denis, 1979) on ne devrait dans ces conditions, observer aucune différence en discriminabilité entre les quatre situations.

Nous présentons dans le Tabl. XIX les résultats des analyses de variance effectuées sur chacun des paramètres (l'indice B n'a pas été retenu pour les raisons invoquées précédemment). Nous avons résumé ci-dessous en 4 classes, les effets sur la performance des différents facteurs et de leurs interactions :

Effets non significatifs	effets sur discriminabilité et décision	effets sur dicriminabilité seule	effets sur décision seule
D(H, $\bar{H}$,A) B C.D B.C X.D B.X.C. X.C.D B.X.C.D. E.D B.E. E.C.D B.E.D. E.X.C.D. B.E.C. B.E.C.D. B.E.X.	C(avant, après) X(variations contextes) E.C E.X E.X.D B.C.D. B.X.	X.C E(compatibilité) E.X.C B.D B.X.D. B.E.X.C B.E.X.C.D.	B.E.X.D

Nous ne prendrons en considération dans notre analyse que les faits jugés par nous les plus importants. Les problèmes relatifs à la décision ne seront abordés ici que de façon marginale. Les indices utilisés dans la discussion seront les indices d' et K ; parfois nous recourrons au pourcentage de réponses correctes, mais nous préciserons alors nos raisons de le faire. Enfin, nous rappelons qu'étant donné les deux interprétations possibles de l'indice d', nous serons souvent obligés de distinguer les situations d'acceptation d'un seul triplet, des situations où les sujets doivent accepter ou rejeter les deux triplets.

1-LE FACTEUR X (X3, X4, X5, X6 : VARIATIONS DE CONTEXTE : IDENTIQUE, HOMONYMIQUE, SYNONYMIQUE, CIRCONSTANCIELLE).

L'analyse de variance montre que le facteur X exerce une influence très significative sur la discriminabilité comme sur la décision. Si l'on considère les performances globales obtenues dans chaque situation, en discriminabilité et en décision, on obtient les graphes de la Fig. 97 (en haut).

ANALYSE DE DISCRIMINATION ABILITE									
(AC-FA) 2 P(A) 3 AFGsin(P)									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	ddl
VARIANCEX3456	(AC-FA)	P(A)	AFGsin(P)	AC	FA	DEC	SION	RI	
B (II, E, A)	15,21	1,80	13,69		34,17		21,43	23,16	2-288
C (avant, après)	6,47		15,19	15,38	5,91		12,42	10,90	1-144
C.D					2,51				2-288
X (situations)	11,96			4,29	9,99				3-144
X.D	9,80								6-288
X.C	10,51								3-144
X.C.D									6-288
E (compatibilités)	16,69	29,11	14,85	2,73	7,14				1-144
E.D									2-288
E.C	5,60	10,05	5,76	15			13,16	9,13	1-144
E.C.D									2-288
E.X	186,27	208,42	191,56	4,15	222,85		66,29	50,58	3-144
E.X.D	2,39	4,06	3,63		5,94		2,38	3,58	6-288
E.X.C	16,10	29,81	24,40	10,48	15,18			2,67	3-144
E.X.C.D	2,53								6-288
B (=aDom, d dom)									1-144
B.D	2,52	5,35	4,00	5,84					2-288
B.C									1-144
B.C.D	7,25	6,16	7,78	7,72			2,58	2,14	2-288
B.X	4,46	3,13	4,06	2,79	3,73		3,42	3,01	3-144
B.X.D	2,17	2,83	3,39		2,82				6-288
B.X.C					2,64				3-144
B.X.C.D									6-288
B.E (=A=SD, SD)	5,37			2,91					1-144
B.E.D									2-288
B.E.C									1-144
B.E.C.D									2-288
B.E.X									3-144
B.E.X.D									6-288
B.E.X.C	2,90	3,94	2,56	2,88	3,47		2,07	2,95	3-144
BE.X.C.D	1,90	2,88	2,46	2,08					6-288

TABLEAU XIX

Valeurs significatives du F de Snédécór dans l'analyse de variance globale portant sur les performances enregistrées lors de la reconnaissance des triplets. Ici seules les situations X_3, X_4, X_5, X_6 sont prises en considération.

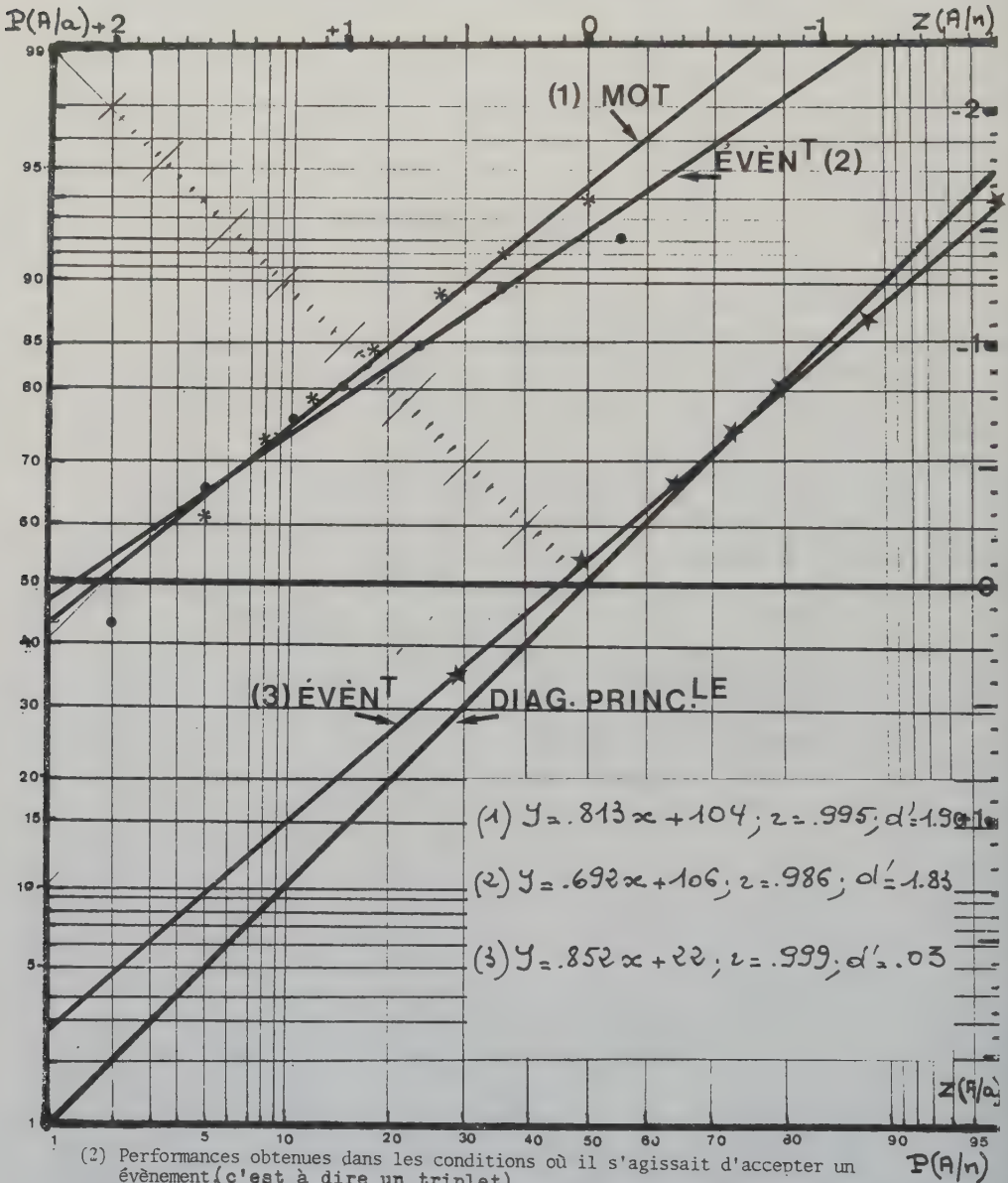
Etant donné la faible fiabilité du paramètre B, celui-ci a été éliminé. Les valeurs du F ne sont donc données que pour 8 variables dépendantes.

d'	AC	
AC-FA	FA	K(Parks)
P(S)		RI
2 Asin P(S)		
(<u>DISCRIMINABILITE</u>)		(<u>DECISION</u>)

•••••	:	Sign. à P	.001
••••	:	" "	.01
•••	:	" "	.02
••	:	" "	.05

FIGURE 96

MOC représentant les performances obtenues lors des procédures de contrôle.



- (2) Performances obtenues dans les conditions où il s'agissait d'accepter un événement (c'est à dire un triplet)
- (1) Performances obtenues dans la reconnaissance de mot pour les mêmes conditions
- (3) Performances obtenues dans les conditions où les sujets devaient accepter ou rejeter les deux triplets. Cette MOC est à comparer avec la diagonale principale.

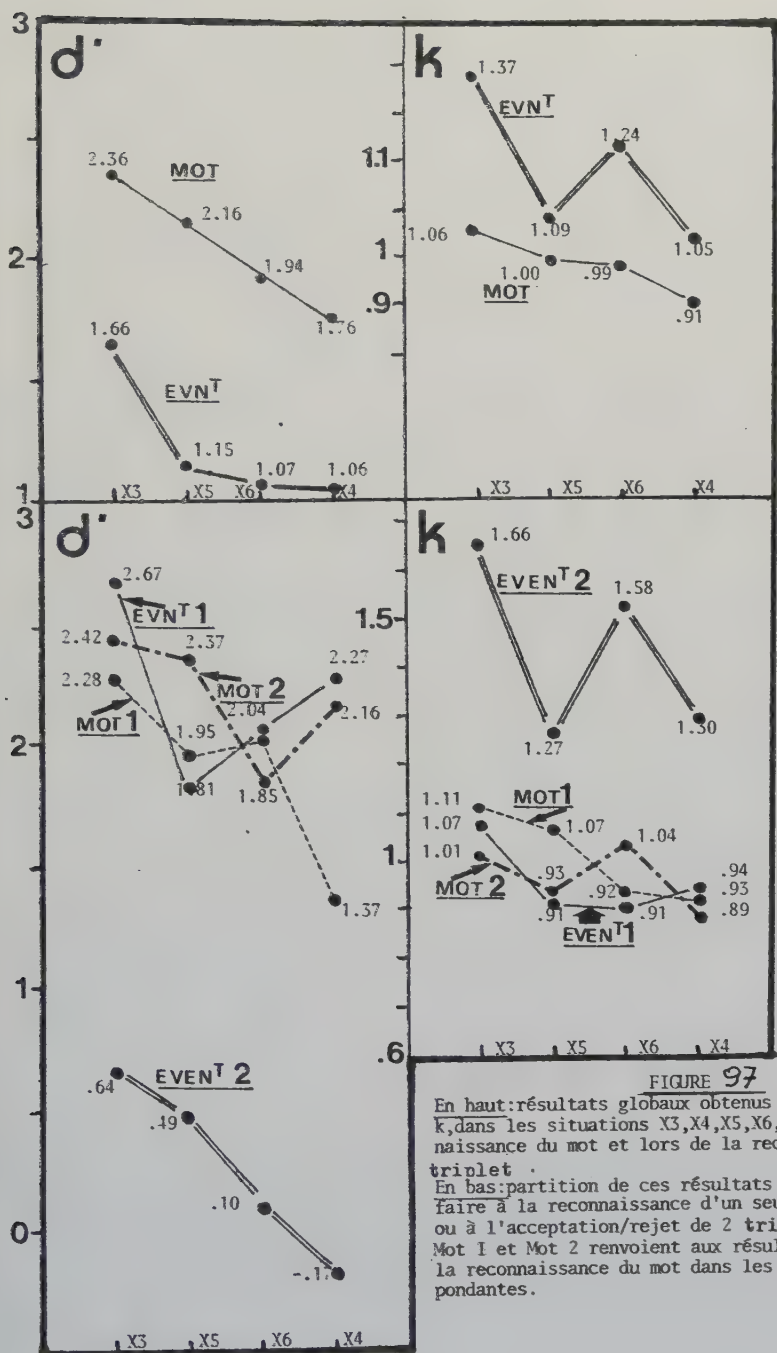


FIGURE 97

En haut: résultats globaux obtenus pour d' et pour k, dans les situations X3, X4, X5, X6, lors de la reconnaissance du mot et lors de la reconnaissance du triplet.

En bas: partition de ces résultats selon qu'on a affaire à la reconnaissance d'un seul triplet (EVNT1) ou à l'acceptation/rejet de 2 triplets (EVENT2). Mot 1 et Mot 2 renvoient aux résultats obtenus lors de la reconnaissance du mot dans les conditions correspondantes.

Comme on peut le constater, il existe des différences entre la reconnaissance du mot et la reconnaissance de l'évènement. Si, en discriminabilité (d') on obtient bien le même ordre entre les situations pour la reconnaissance du mot et celle de l'évènement, le gradient n'a pas la même allure dans le second cas que dans le premier : en particulier il n'y a aucune différence dans la reconnaissance du triplet entre les situations X4, X5, X6 ; la seule différence importante est entre X3 et les trois autres.

De la même manière, en décision (K) le profil des résultats obtenus dans les deux types de reconnaissance n'est pas le même : alors que dans la reconnaissance du mot, le critère est de plus en plus strict, dans la reconnaissance d'évènement, l'ordre des situations, pour ce qui est de la rigueur des critères, est assez différent : les sujets adoptent les critères les plus stricts dans la situation X5 (synonymie) et X4 (homonymie) ; dans les deux autres situations, les critères sont beaucoup moins rigoureux.

Si, maintenant, pour tenir compte des sens différents de la notion de discriminabilité et des contraintes propres à la reconnaissance de triplet, on dissocie les conditions où les sujets doivent reconnaître un seul triplet (EVNT 1) de celles où ils doivent accepter ou rejeter les deux triplets (EVNT2) et si l'on compare les résultats obtenus dans celles-ci aux performances observées dans la reconnaissance du mot, pour les conditions correspondantes (Mot 1, Mot 2) (v. Fig. 97 graphe du bas), on voit s'accuser les différences : le gradient de discriminabilité, pour les conditions EVNT 1, n'est pas du tout le même que celui qui caractérise les conditions Mot 1 ; d'autre part même si les gradients sont plus similaires pour les conditions EVNT 2 et MOT 2, il ne faut pas oublier que la discriminabilité n'a pas le même sens dans l'un et l'autre cas. Les MOC obtenues dans chacune de ces conditions (Fig. 98) montrent que l'étagement des performances est différent de celui que l'on obtient lors de la reconnaissance du mot.

On notera cependant qu'en ce qui concerne la décision, les divergences sont beaucoup moins importantes entre la reconnaissance du mot et celle de l'évènement ; la seule différence sensible se situe en X5, où le critère adopté par les sujets est beaucoup plus strict, quand il s'agit de reconnaître des paraphrases, que lorsqu'il s'agit de reconnaître un mot dans un contexte qui a subi une modification synony-

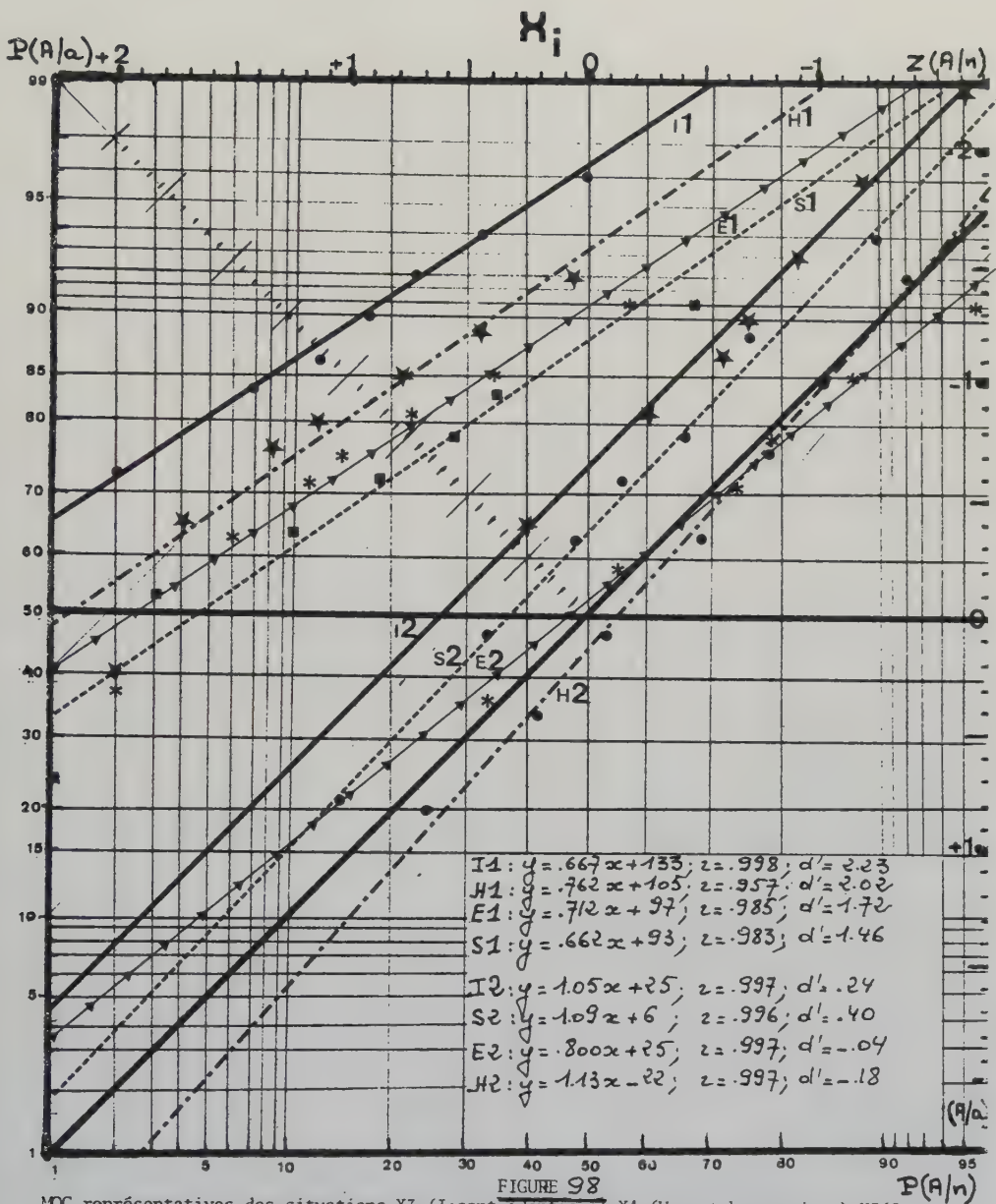


FIGURE 98

MOC représentatives des situations X3 (I:cont.identique), X4 (H:cont.homonymique), X5 (S: cont.synonymique), X6 (E:cont. circonst). Les indices (I) et (2) renvoient aux conditions où les sujets doivent accepter un seul triplet (1) ou accepter/rejeter 2 triplets (2). Dans ces deux cas la discriminabilité n'a pas le même sens.

mique.

Une première conclusion provisoire peut être tirée de ces observations : il existe une différence, semble-t-il, entre le fait de reconnaître un mot inclus dans un contexte et le fait de reconnaître la pseudophrase qu'il constitue avec le contexte, bien qu'objectivement, le matériel présenté aux sujets soit strictement identique. On peut même aller plus loin, et nous appuyant sur les résultats obtenus en XO, dire qu'il existe également une différence entre les deux types de reconnaissance mentionnés, et la reconnaissance de mots isolés, c'est-à-dire sans contexte linguistique fourni par l'E. Ceci n'est explicable que si l'on admet d'une part, que les informations considérées comme pertinentes par le sujet, lors de la reconnaissance, ne sont pas forcément les mêmes dans les 3 cas, même s'il existe des recouvrements non négligeables entre elles, d'autre part, que les activités de traitement mises en oeuvre par lui, sont également différentes. En second lieu, si l'analyse de ces premiers résultats ne remet pas en question le principe général de l'encodage spécifique, elle peut en contester l'énoncé trop strict : s'il apparaît clairement en effet que les sujets traitent les items dans le contexte, cela ne signifie nullement qu'ils sont incapables, en fonction des objectifs fixés pour la reconnaissance, de dissocier les informations nécessaires à l'identification d'un signifiant (reconnaissance du mot quelque soit le contexte) de celles qui résultent d'une combinaison de signifiés aboutissant à l'interprétation d'une pseudophrase (reconnaissance dite de l'évènement). Enfin, si cette analyse n'invalide pas totalement l'hypothèse d'un codage abstrait d'informations symboliques de statut différent, elle n'en montre pas moins la nécessité de prendre en considération, dans le cadre des conditions expérimentales définies ici, le poids d'informations, comme la fréquence ou la dominance de la signification, les caractéristiques phonético-graphiques des items, les connaissances métalinguistiques des sujets, et également l'interaction entre les traitements sémantiques de la cible deux fois "posée" et du distracteur.

3- LES FACTEURS B (DOMINANCE DU DISTRACTEUR) C (DIST-AVANT APRÈS) D (H, $\bar{H}$, A)

Parmi ces trois facteurs, un seul, le facteur C exerce un effet

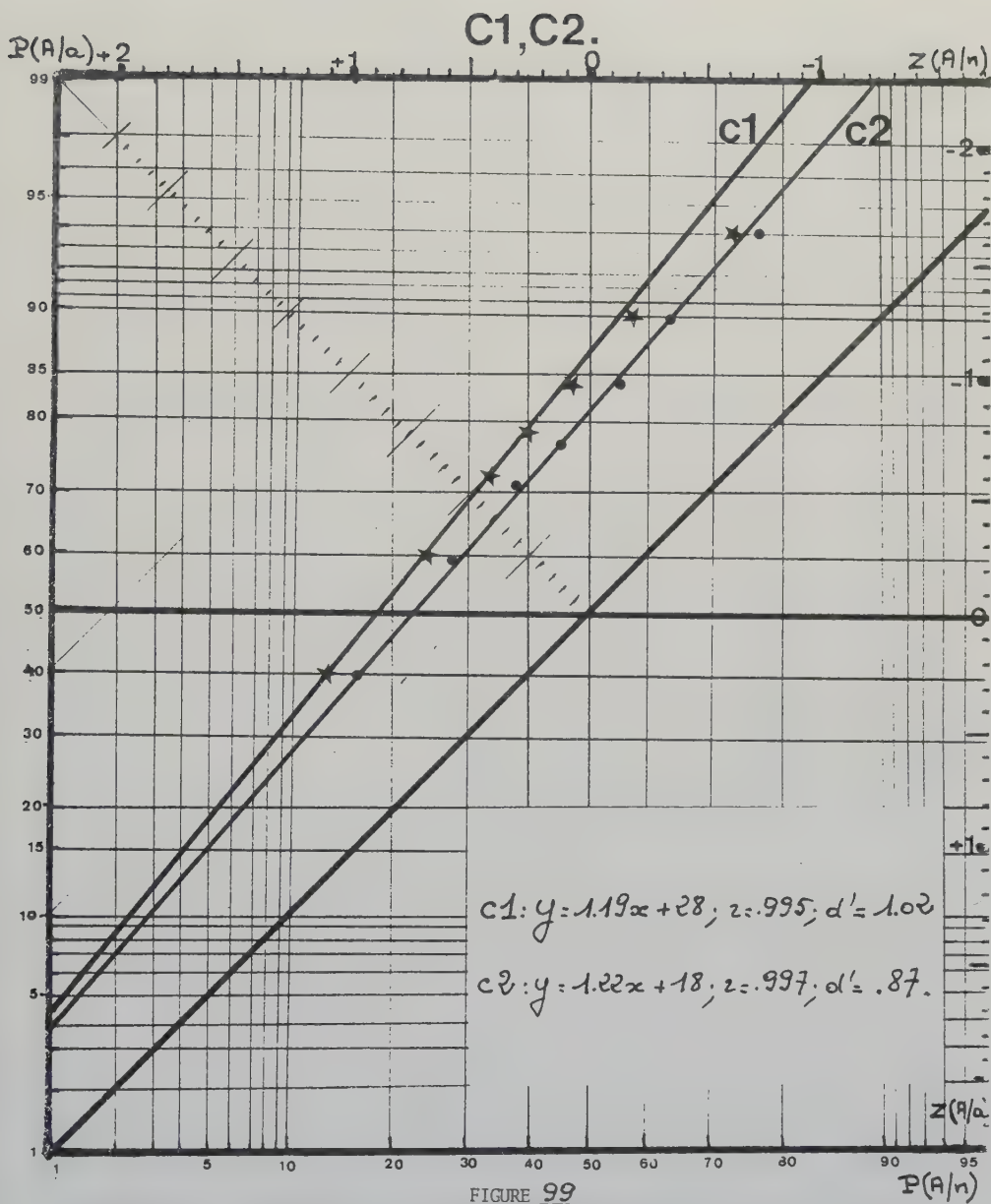


FIGURE 99

MOC représentant l'influence du facteur C (distracteur placé avant ou après la cible, c1, c2) pour l'ensemble des situations X_i , lors de la reconnaissance de triplets.

significatif sur la discriminabilité comme sur la décision (Fig. 99). De manière générale lorsque le distracteur est placé avant la cible, la discriminabilité est meilleure que lorsqu'il est placé après, ce qui confirme les effets d'activation que nous avons relevés lors de la reconnaissance du mot. On notera cependant que les effets diffèrent selon les situations et la compatibilité (interactions CX, EC, ECX).

Ainsi l'analyse des situations individuelles, a pu nous montrer qu'en X3 (contexte identique), on note non seulement une supériorité globale de la performance quand le distracteur est situé avant la cible, mais encore une interaction de E par C. Lorsque le triplet distracteur est sémantiquement incompatible (e2) avec le triplet appris, la place du premier, par rapport au triplet à reconnaître, (identique au triplet appris) n'a pas d'effet sur la performance. En revanche, lorsqu'il est sémantiquement compatible (e1), sa place par rapport à la cible a un effet déterminant sur la discriminabilité de celle-ci: lorsque le distracteur est placé avant (c1) il est moins bien accepté (.70) que lorsqu'il est placé après (c2 = .83), mais le triplet cible est mieux accepté dans le premier cas (.92) que dans le second (.88). Par conséquent la réactivation sémantique de la trace a lieu dans les deux cas, mais elle n'a pas le même poids relatif : quand le distracteur est rencontré d'abord par le sujet, celui-ci est plus sensible à la différence lexicale qui s'y manifeste que lorsqu'il rencontre d'abord le triplet identique puis le distracteur.

De même en X4 (contexte homonymique) la discriminabilité est meilleure lorsque le distracteur est situé avant que lorsqu'il est situé après, mais il existe également une interaction avec la compatibilité. Quand le triplet distracteur est sémantiquement compatible, les sujets le reconnaissent avec la même précision qu'il soit situé avant ou après la cible : par conséquent l'hétérogénéité sémantique de la cible est bien perçue et les sujets acceptent le distracteur quelle que soit sa place : il n'y a pas d'activation sémantique pour la simple raison que distracteur et cible n'ont aucune relation sur le plan de la signification. Lorsque le distracteur est incompatible, son rejet est mieux assuré lorsqu'il est placé avant que lorsqu'il est placé après la cible, mais les effets sont en quelque sorte symétriques : quand le distracteur est placé avant la cible le pourcentage de rejets corrects de celui-ci (.71) est supérieur au pourcentage de rejet de la cible (.57) ; inversement, quand le distracteur est placé après la ci-

ble, le pourcentage de rejet de celle-ci est plus fort (.76) que le pourcentage de rejet du distracteur (.55). En somme le premier triplet de la liste qui ne correspond pas sur le plan de la signification à la trace du triplet appris est toujours mieux rejeté que le second : ce phénomène pourrait s'expliquer de la manière suivante ; lorsque les sujets rencontrent un triplet sémantique hétérogène à la trace de celui qu'ils ont appris, ils gardent un souvenir de cette rencontre et confondent ultérieurement le souvenir de cette trace récente et celui de la trace plus ancienne, ceci les entraînerait à rejeter moins facilement le triplet venant en 2^o position dans la liste.

En X5 (contexte synonymique), l'influence du facteur C est nulle isolément, toutefois ce dernier entre en interaction avec la compatibilité et la dominance du distracteur. On observe ainsi que lorsque le distracteur n'est pas sémantiquement compatible avec la trace, les sujets discernent mieux son hétérogénéité sémantique, quand il est synonyme du sens dominant de l'item appris, que lorsqu'il est synonyme de son sens non dominant. Lorsqu'il existe une compatibilité sémantique entre le distracteur et l'item appris, l'activation de la trace provoquée par la compatibilité s'exerce dans les deux sens : quand le distracteur est présenté avant la cible, il a un effet positif sur la reconnaissance de celle-ci, notamment quand il est dominant, lorsqu'au contraire c'est la cible qui est placée avant, elle a un effet positif sur la reconnaissance du distracteur. Ces phénomènes sont comparables à ceux que nous avons observés ci-dessus en X3.

En X6 (contexte circonstanciel) on n'observe pas d'influence notable du facteur C ; celui-ci entre cependant en interaction avec les facteurs E, B et D. Quand le distracteur est compatible, la supériorité de la reconnaissance, lorsqu'il est placé avant la cible, ne se manifeste que pour les non homonymes, de plus la dominance vient moduler cet effet.

Les facteurs B et D n'ont isolément aucun effet sur la performance. S'il en allait bien ainsi pour B lors de la reconnaissance du mot, il est intéressant d'observer que le facteur D (type d'items lexicaux) se trouve en quelque sorte neutralisé lors de la reconnaissance d'événements. Ce fait nous conduit à deux conclusions :

1) il est une preuve supplémentaire des différences qui peuvent exister entre la reconnaissance d'un mot dans un triplet et celle du triplet lui-même : l'idée que l'item et son contexte forment une tota-

lité indécomposable nous paraît trop forte.

2) il confirme l'analyse que nous avons faite de la nature psychologique des homonymes, des non homonymes et des pseudohomonymes. Si les lexicographes peuvent avoir quelque raison de distinguer les homonymes des autres mots, les psychologues doivent interroger la réalité psychologique d'une telle distinction. Une distinction formellement pertinente peut s'avérer fonctionnellement peu utile.

Si B et D n'ont pas d'influence isolément sur la performance, ces facteurs entrent en interaction (v. Fig. 100) ainsi, par exemple, l'effet de la dominance du distracteur n'est pas la même selon qu'on a affaire à des triplets contenant un homonyme, un non homonyme ou un pseudohomonyme (B.D) Ceci n'est pas nouveau pour nous, puisque dans la reconnaissance du mot nous avons déjà constaté ce phénomène : la dominance du distracteur n'a pas les mêmes conséquences sur la discriminabilité selon le type d'item ; en effet, alors que pour les homonymes et les pseudohomonymes, les variations circonstanciées du distracteur s'accompagnent toujours d'un changement sémantique, pour les non homonymes, dans les mêmes conditions, un contact sémantique minimal continue d'exister entre le distracteur et l'item à reconnaître. Ce phénomène persiste donc que l'on se trouve en situation de reconnaître un mot ou un triplet. De plus cette interaction varie en fonction des modifications apportées au contexte (B.X.D), ou de la place du distracteur par rapport à la cible (B.C.D).

3 - LA COMPATIBILITE (E), ET L'INTERACTION E.X.

Etant donné les deux sens que revêt ici la notion de discriminabilité, nous ne pouvons pas tirer de conclusions décisives concernant l'influence significative qu'exerce la compatibilité du distracteur (E) sur la discriminabilité en mémoire ; quant à l'interaction E.X. qui résulte pour une large part, des conventions de dépouillement que nous avons adoptées, elle peut très bien ne traduire que cet artefact.

Si nous voulons comparer les effets de la compatibilité sur la performance, dans les deux types de reconnaissance, il nous faut donc adopter une autre procédure pour caractériser celle-ci : si au lieu de raisonner en termes d'acceptations correctes et de fausses alarmes nous raisonnons en termes de réponses correctes (R.C), nous nous donnons alors la possibilité de procéder à une comparaison directe

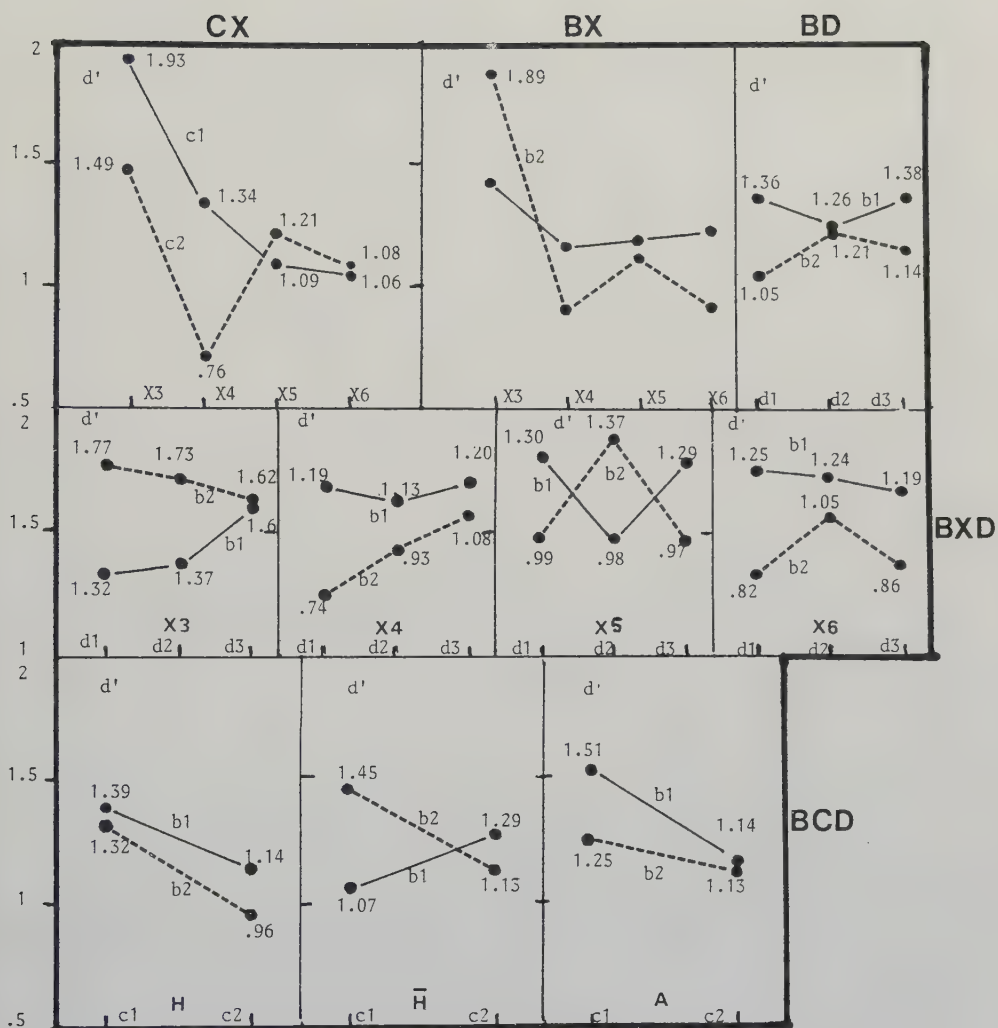


FIGURE 100

Graphes des interactions CX, BX, BD, BXD, BCD observées lors de la reconnaissance de triplet pour l'ensemble des situations X_i .

des performances obtenues dans les deux types de reconnaissance.

Les indices adoptés pour caractériser les réponses correctes en fonction des situations seront les suivantes :

- pour la reconnaissance du mot et la reconnaissance d'un seul triplet

$$\% RC = \frac{P(A/a) + P(N/n)}{2}$$
- pour l'acceptation des 2 triplets (cible + distracteurs)

$$\% RC = \frac{P(A/cible) + P(A/distract)}{2}$$
- pour le rejet des 2 triplets

$$\% RC = \frac{P(N/cible) + P(N/distract)}{2}$$

Lorsqu'on examine l'effet du facteur E, en utilisant ce nouvel indice, on constate que la différence n'est plus significative ($e_1 = .775$; $e_2 = .762$) ce qui était le cas également lors de la reconnaissance du mot :

$$e_1 \begin{cases} d' = 2.06 \\ RC = .807 \end{cases} \quad e_2 \begin{cases} d' = 2.06 \\ RC = .801 \end{cases}$$

De la même façon, en utilisant ce nouvel indice, on peut apprécier de manière plus précise l'interaction E.X, débarrassée, cette fois des conséquences artefactuelles de la procédure de dépouillement. Nous constatons que l'interaction est significative comme elle l'était lors de la reconnaissance du mot. (v. Fig. 101). On notera cependant que les performances réalisées en X 5, lors de la reconnaissance de triplets, sont nettement inférieures à celles qu'on obtient dans la reconnaissance de mots.

Compte-tenu de ce fait, la forme de l'interaction ne peut pas être considérée comme identique dans l'un et l'autre cas.

Examinons maintenant, les performances obtenues lors de la reconnaissance des mots, et lors de la reconnaissance des triplets, lorsqu'on considère les différents degrés de compatibilité A R, A D, R D,

E·X

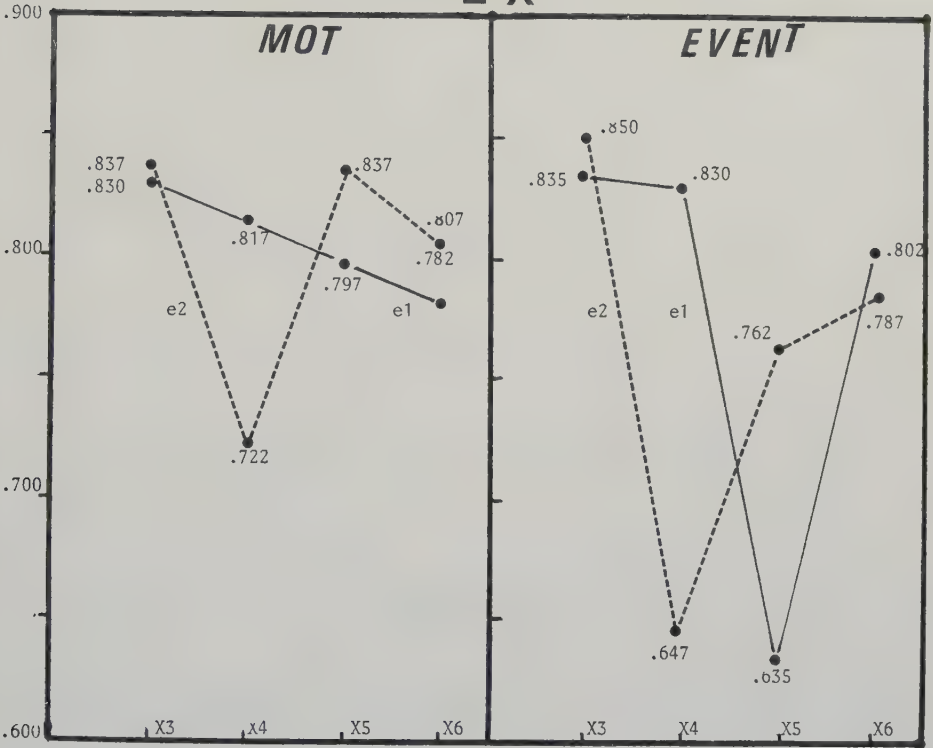


FIGURE 101

Influence de la compatibilité du distracteur et de l'item appris en fonction des situations X_i , lors de la reconnaissance du mot (MOT) et de la reconnaissance du triplet. (EVENT)

A R D.

A priori, nous n'avons aucune raison d'envisager que les hypothèses émises à ce propos lors de la reconnaissance des mots ne soient pas valables pour la reconnaissance des triplets ; c'est en tout cas ce qui découle d'une application stricte du principe d'encodage spécifique.

Les résultats obtenus en pourcentages de réponses correctes sont les suivants :

$$\text{COMPATIBILITE A R} \quad \text{Hyp. 1 : } \begin{pmatrix} 11 \text{ \# \# } \\ 22 \text{ \# \# } \end{pmatrix} > \begin{pmatrix} 12 \text{ \# \# } \\ 21 \text{ \# \# } \end{pmatrix}$$

$$\text{Hyp. 2 : } \begin{pmatrix} 11 \text{ \# \# } \\ 22 \text{ \# \# } \end{pmatrix} > \begin{pmatrix} 11 \text{ ' \# \# } \\ 22 \text{ ' \# \# } \end{pmatrix} > \begin{pmatrix} 10 \text{ \# \# } \\ 20 \text{ \# \# } \end{pmatrix}$$

	<u>MOT</u>	<u>TRIPLET</u>
Hyp. 1	$\begin{bmatrix} \text{RC : .834} > .770 \\ \text{d' : 2.49} > 2.20 \end{bmatrix}$	$\text{RC : .842} > .739$
Hyp. 2	$\begin{bmatrix} \text{RC : .834} > .817 > .795 \\ \text{d' : 2.37} > 2.17 > 1.95 \end{bmatrix}$	$\text{RC : } \underline{.842 > (.699 < .795)}$

L'hypothèse 2 n'est pas vérifiée dans la reconnaissance de triplets. On observe que dans les conditions où une modification synonymique du contexte est introduite à la reconnaissance, la performance est plus faible que dans celles où on introduit une modification circonstancielle.

$$\text{COMPATIBILITE A D :} \quad \text{Hyp. } \begin{pmatrix} 1 \text{ \# \# } 1 \\ 2 \text{ \# \# } 2 \end{pmatrix} < \begin{pmatrix} 1 \text{ \# \# } 2 \\ 2 \text{ \# \# } 1 \end{pmatrix}$$

	<u>MOT</u>	<u>TRIPLET</u>
RC :	$.807 \simeq .801$	$.775 \simeq .762$
d' :	$2.18 \simeq 2.10$	

Pour la reconnaissance des mots, comme pour celle des triplets la

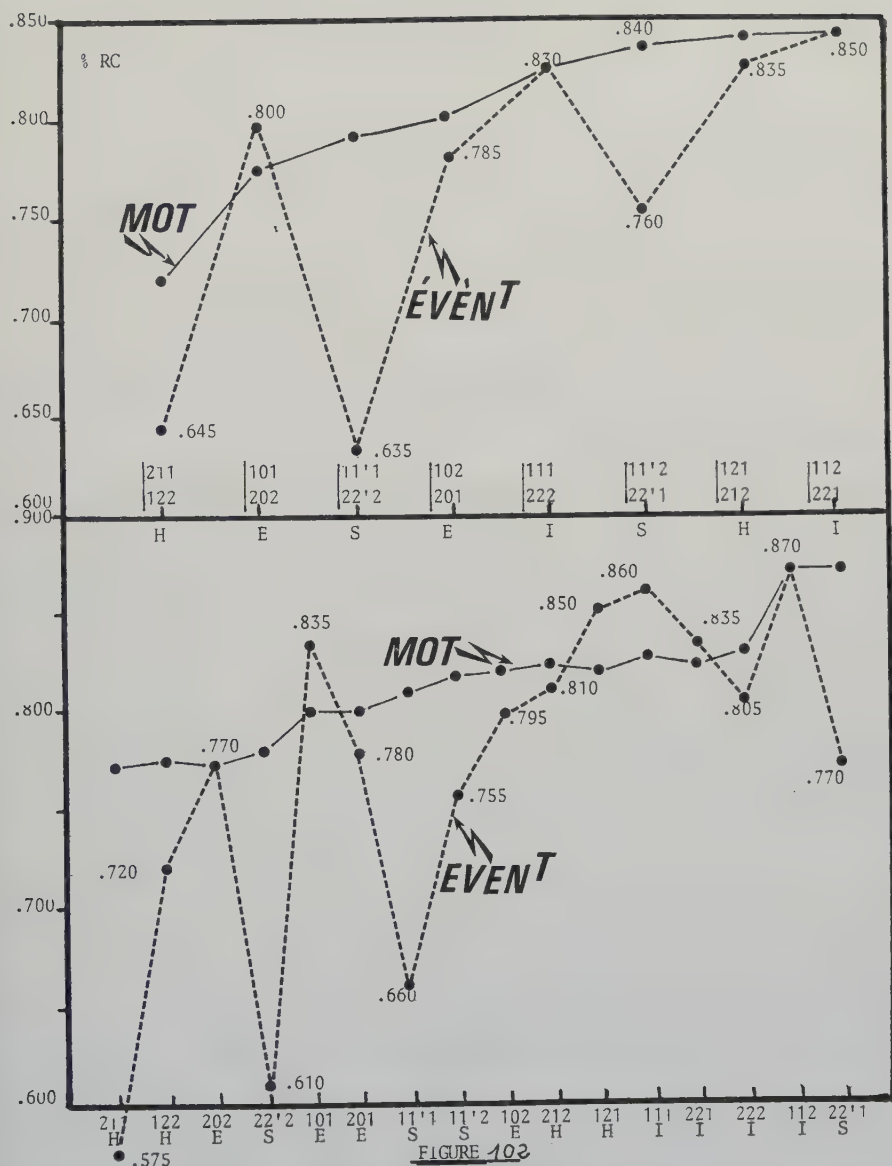


FIGURE 102

Evolution des performances en fonction des degrés de compatibilité ARD.
 En traits pleins: reconnaissance du mot; en pointillés: reconnaissance de triplet.
 H, E, S, I renvoient aux différentes modifications du contexte, homonymique, circonstanciel
 synonymique, identique.
 L'ordre ARD est repris des analyses antérieures effectuées sur la reconnaissance du
 mot.

performance n'est pas différente lorsque le distracteur est compatible ou incompatible avec l'item appris. Notre hypothèse n'est pas vérifiée mais nous observons les mêmes phénomènes dans les deux types de reconnaissance.

COMPATIBILITE R D

Hyp.

≠≠ 11
≠≠ 22

≠≠ 12
≠≠ 21

MOT

RC : .776 < .827
d' : 2.08 < 2.28

TRIPLET

RC : .741 < .840

L'hypothèse est vérifiée dans les deux cas.

COMPATIBILITE A R D

Nous présentons dans la Fig. 102, en fonction des degrés de compatibilité A R D, l'évolution des performances observées lors de la reconnaissance du mot, et lors de la reconnaissance du triplet. Nous avons vu, lorsque nous avons discuté ce problème dans les situations de reconnaissance du mot, qu'à une exception près, l'ordre que nous avons postulé était effectivement obtenu. Nous avons donc pris pour base de comparaison, l'ordre réellement observé dans ces situations. Toutefois étant donné que nous raisonnons ici en termes de réponses correctes (RC), nous présentons ci-dessous pour le MOT et pour chaque degré de compatibilité A R D, les indices RC et les indices d' correspondants.

$\begin{bmatrix} 211 \\ 122 \end{bmatrix}$	<	$\begin{bmatrix} 101 \\ 202 \end{bmatrix}$	<	$\begin{bmatrix} 11'1 \\ 22'2 \end{bmatrix}$	<	$\begin{bmatrix} 102 \\ 201 \end{bmatrix}$	<	$\begin{bmatrix} 111 \\ 222 \end{bmatrix}$	<	$\begin{bmatrix} 11'2 \\ 22'1 \end{bmatrix}$	<	$\begin{bmatrix} 121 \\ 212 \end{bmatrix}$	<	$\begin{bmatrix} 112 \\ 221 \end{bmatrix}$
--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--

RC	$\begin{bmatrix} .720 \\ 1.86 \end{bmatrix}$	<	$\begin{bmatrix} .780 \\ 1.86 \end{bmatrix}$	<	$\begin{bmatrix} .795 \\ 1.95 \end{bmatrix}$	<	$\begin{bmatrix} .805 \\ 2.04 \end{bmatrix}$	<	$\begin{bmatrix} .830 \\ 2.25 \end{bmatrix}$	<	$\begin{bmatrix} .840 \\ 2.38 \end{bmatrix}$	<	$\begin{bmatrix} .845 \\ 2.52 \end{bmatrix}$	<	$\begin{bmatrix} .850 \\ 2.60 \end{bmatrix}$
----	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--

	211	<	122	<	202	<	22'2	<	101	<	201	<	11'1	<	11'2	<	102....<
RC	.770		.775		.770		.780		.800		.800		.810		.815		.815....
d'	1.33		1.46		1.76		1.84		1.96		1.99		2.07		2.09		2.09....

	212 <	121 <	111 <	221 <	222 <	112 <	22'1
<u>RC</u> :	.820	.815	.825	.820	.830	.870	.870
<u>d'</u> :	2.16	2.17	2.19	2.26	2.37	2.65	2.68

Nous constatons que les indices d' et RC sont congruents ($r = .951$ à $p < .0001$). Par conséquent lorsqu'on compare les performances obtenues lors de la reconnaissance du mot et lors de la reconnaissance du triplet en fonction des degrés de compatibilité *ARD*, les différences observées ne peuvent être considérées comme le produit d'artefacts résultant des procédés de mesure. Il apparaît clairement d'après les graphes (v. Fig. 102) que les différences essentielles entre les deux types de reconnaissance se situent d'une part au niveau des modifications synonymiques introduites par le changement de contexte (22'2, 11'1, 11'2, 22'1), d'autre part à celui des conditions de modification homonymique qui ne permettent pas la mise en oeuvre d'activités de contraste (211 - 122).

CONCLUSION

Nous résumerons ici l'essentiel des informations obtenues dans notre programme expérimental.

● En ce qui concerne la décision, tout d'abord : nous ne pouvons pas formuler de jugement univoque sur l'application de la TDS à la mémoire. Certains de ses principes se trouvent vérifiés, d'autres au contraire invalidés. Ainsi comme le prévoit la TDS, il existe de manière générale une corrélation négative entre les acceptations correctes et les fausses alarmes, lorsque la discriminabilité augmente, et une corrélation positive lorsque les critères de décision deviennent moins stricts. On observe également, lorsqu'on tient compte des variations de la pente des MOC dans le calcul de β , une relation monotone entre le logarithme naturel du rapport de vraisemblance, et la distance du critère à la moyenne de la distribution du bruit ($x = z (A/n)$) ainsi qu'une relation linéaire entre ce rapport et la certitude. Enfin si l'on ne tient pas compte de l'indice **B** du critère, qui manque de fiabilité, on ne constate de corrélation significative entre les indices de discriminabilité et les indices du critère, que dans 8 cas sur 36 (voir Tabl. XVI) ; encore faut-il noter que dans 6 cas sur 8, cette corrélation n'est significative que pour le même protocole dérivé (d3 c2), ce que nous ne pouvons expliquer.

Toutefois, ces indications, elles-mêmes relatives, ne suffisent pas pour considérer, qu'en l'état, la TDS soit applicable sans modifications profondes aux épreuves de reconnaissance mnésique.

Ainsi, bien que la TDS n'implique pas nécessairement que les pentes des MOC aient une valeur unitaire, il faut bien constater que dans notre programme cette valeur constitue l'exception plutôt que la règle. De plus, même si l'absence de corrélation entre la valeur des pentes et la valeur des indices de discriminabilité et de décision, laisse à penser que la pente des MOC constitue une information indépendante, nous ne connaissons pas de travaux qui aient tenté d'apporter quelque lumière sur la signification psychologique de cette information. Les hypothèses explicatives que nous avons formulées sont des hypothèses post hoc et comme telles, sujettes à caution ; elles mériteraient en tous cas une exploration plus attentive.

Nous avons pu constater d'autre part que sur les 5 facteurs choisis, un seul affecte isolément les critères de décision : il s'agit

du facteur E (compatibilité sémantique du distracteur et du mot appris) les 4 autres, ou bien n'ont pas d'effet significatif sur la performance (B, distracteur synonyme du sens dominant ou non dominant du mot appris), ou ont un effet à la fois sur la discriminabilité ET sur la décision (D : homon. ; non homon. ; pseudohomon. ; C : distracteur placé avant ou après la cible ; X : variations du contexte).

On notera de plus, qu'au moins pour la reconnaissance des mots, aucun facteur n'affecte isolément la discriminabilité ; en revanche l'interaction des 5 facteurs modifie celle-ci. Si l'on se reporte aux analyses du chapitre X, il paraît donc très difficile d'isoler les variables qui affectent exclusivement la discriminabilité ou la décision. Il semble par conséquent, que les principes de la TDS, qui distinguent les facteurs informationnels agissant sur la discriminabilité et les facteurs motivationnels agissant sur les biais, soient trop simples pour rendre compte des résultats obtenus dans notre programme.

Si l'on se reporte maintenant aux différents indices utilisés pour mesurer discriminabilité et décision, on vérifie une fois de plus la grande concordance qui existe entre les paramètres de discriminabilité et l'incertitude qui règne à propos des paramètres de biais. En ce qui concerne ces derniers, on peut considérer que l'indice B de Mc Nicol reste très approximatif et manque de fiabilité et de précision ; en particulier les liaisons qu'il entretient avec les différents indices de discriminabilité (15 corrélations significatives sur 18 (v. Tabl. XVI)) attestent de son équivocité.

Les indices K et RI nous paraissent en revanche des indicateurs de biais plus pertinents. Toutefois, nous avons pu relever des contradictions entre leurs variations et celles de β corrigé, notamment lorsqu'on prend en considération les modifications contextuelles.

Dans l'analyse que nous avons faite de ces contradictions nous avons provisoirement opté pour une interprétation plus complexe de la notion de biais. En effet, comme nous l'avons déjà souligné dans le chapitre X, il peut paraître utile dans l'état d'incertitude où nous sommes sur ces questions, de recourir conjointement à divers indicateurs de prise de risque et de confronter dans une expérience donnée, leurs fluctuations respectives. Ainsi, l'indice β corrigé montre que de manière générale, lorsque la discriminabilité de l'information diminue (sous l'effet des changements de contexte ou des différences de compatibilité), les critères des sujets deviennent tendanciellement

plus stricts ; il montre également qu'en fonction des variations contextuelles, les sujets utiliseront plus ou moins fréquemment les niveaux les plus élevés de l'échelle de certitude. L'utilisation des indices K et RI peut nous renseigner d'autre part sur la façon dont les sujets apprécient subjectivement la probabilité a priori des cibles et des distracteurs : nous avons pu constater en effet, que dans certaines situations contextuelles, les sujets pouvaient être amenés, par rapport à d'autres situations, à surestimer ou sous-estimer le nombre des distracteurs effectivement présentés ; nous ne nous trouvons plus alors dans une situation d'équiprobabilité des cibles et des leurs, ce qui pourrait expliquer l'évolution localement contradictoire de K, RI et de β corrigé.

D'aucuns pourraient considérer que, somme toute, nous avons passé notre temps "à peser des oeufs de mouche dans des balances de toile d'araignée" ; encore faudrait il noter que dans ce cas l'instrument de mesure serait adapté aux objets considérés. Mais la conjoncture est plus gênante pour nous, puisque nous nous trouvons en situation de choisir de n'utiliser aucune balance (c'est à dire de ne pas nous soucier des problèmes de décision en mémoire), d'utiliser une balance fausse et peu sensible (c'est à dire d'adopter les corrections traditionnelles pour le hasard, qui ne nous apprennent rien sur la décision proprement dite) ou d'utiliser une balance probablement fausse mais sensible (c'est à dire d'appliquer provisoirement la TDS à la mémoire). Pour notre part, nous avons effectué un choix et en l'absence d'une théorie de remplacement qu'il serait présomptueux de vouloir proposer en l'état actuel des connaissances, nous pensons que l'utilisation critique de la TDS peut nous permettre de faire quelques progrès dans l'élaboration d'une théorie de la décision adaptée aux processus mnésiques.

● Venons en maintenant à la reconnaissance du mot. Nous avons pu, dans notre programme apporter quelques précisions concernant l'influence des variations de contexte sur la discriminabilité de l'information en mémoire et sur les critères de décision. Alors que la plupart des expériences consacrées à cette question montraient, de manière générale, que les changements contextuels entraînaient une diminution de la performance, nous avons pu établir une relation d'ordre sur les diverses conditions examinées. Ainsi, contrairement à ce qui a pu être dit ici ou là, les sujets traitent plus efficacement des mots seuls, que des mots contextualisés à un moment ou à un autre par l'E ; s'il

paraît prudent de considérer que dans le cas des mots isolés, les sujets contextualisent eux-mêmes l'information en fonction de l'organisation de leur lexique interne, il semble cependant que cette contextualisation soit beaucoup moins spécifiante que dans le cas où c'est l'E qui impose le contexte, et que le poids des informations perceptives véhiculées par le signifiant soit plus important.

On notera également la dissymétrie qui existe entre l'addition et le retrait d'un contexte lors de la reconnaissance. L'accès à la cible dans le premier cas est beaucoup mieux assuré que dans le second puisqu'il existe un d' de différence entre ces deux conditions. Toutefois, s'il est probable que lors du retrait de contexte en reconnaissance, les sujets procèdent à une recherche du contexte, le type de traitement effectué lors d'une addition de contexte n'est certainement pas similaire à celui qui est mis en oeuvre lorsque les mots sont appris et reconnus sans contexte, malgré la proximité des performances dans les deux cas.

Nous avons observé, en effet, des phénomènes paradoxaux, qui nous ont conduits à penser que les sujets tiraient parti avec efficacité du contraste susceptible d'exister entre informations perceptives et informations sémiotiques ; des phénomènes analogues ont été observés lorsque l'expérimentateur procédait à un changement de contexte homonymique lors de la reconnaissance. Ceci ne peut s'expliquer que si l'on admet que lorsque les items sont présentés isolément à l'apprentissage, ils sont en majorité encodés dans leur sens dominant, ce qui confirme une des hypothèses que nous formulions au départ.

Lorsque l'information est contextualisée à l'apprentissage comme à la reconnaissance, les performances sont meilleures que lorsqu'il y a retrait de contexte, mais moins bonnes, que lorsqu'il n'y a pas de contexte ou addition de contexte en reconnaissance. De plus c'est lorsque le changement de contexte introduit une modification patente du sens de l'item, que la discriminabilité est la plus faible. On notera cependant que les sujets ont en général plus de difficultés à reconnaître un item lorsque son contexte de reconnaissance est sémantiquement apparenté à celui de l'apprentissage (contexte synonymique) que lorsque ce contexte décrit un événement différent (contexte circonstanciel). Ce phénomène qui s'accusera lors de la reconnaissance des triplets, pose évidemment le difficile problème du statut sémantique de la synonymie.

En ce qui concerne les types d'items utilisés, notamment les homonymes et les mots monosémiques, nous avons pu constater que leur traitement dépendait étroitement des conditions de la reconnaissance: généralement les sujets traitent les homonymes comme les autres mots ; toutefois dans des conditions plus difficiles de reconnaissance, ils sont capables d'utiliser leur connaissance métalinguistique de l'homonymie, pour accroître l'efficacité de leur traitement. L'homonymie peut constituer une information supplémentaire utilisable par les sujets dans certaines circonstances. Ceci permettrait d'expliquer les résultats contradictoires observés dans les expériences utilisant ce type d'items, et de relativiser, sur le plan psychologique, les distinctions formelles opérées par les lexicographes.

Nous avons pu mettre en évidence également un gradient de discriminabilité en fonction des degrés de compatibilité sémantique existant entre la "trace" de l'item appris, le distracteur et le mot à reconnaître. Cette relation d'ordre cependant ne s'observe que pour les situations X0, X3, 4, 5, 6 ; lorsque le contexte est ajouté ou retiré en reconnaissance, les activités de traitement mises en oeuvre dans ces conditions modifient l'effet de la compatibilité sur la performance. Tulving avait déjà insisté sur la nécessité de prendre en considération l'ampleur du recouvrement entre les informations ecphoriques; toutefois il ne tenait pas compte dans cette perspective des informations positives ou négatives fournies par le distracteur. Or nous avons pu démontrer que la place du distracteur par rapport au mot à reconnaître avait un effet significatif sur la discriminabilité de l'information en mémoire comme sur le décision. Ceci nous permet, d'une part de montrer que l'activité de reconnaissance est beaucoup plus complexe qu'on ne l'envisage habituellement, d'autre part que le traitement des différents items dans la liste ne s'effectue pas de manière indépendante. Ce dernier trait va à l'encontre des postulats de la TDS, et confirme un certain nombre de critiques qui lui avaient déjà été faites sur ce point. (Atkinson, 1963; Rouanet, Ackerman, 1970). Toutefois les aménagements proposés pour permettre à la théorie de s'adapter à ces phénomènes de dépendance séquentielle, restaient étroitement liés à la notion de conditionnement ; or nous pensons qu'il s'agit davantage ici d'un problème relatif au traitement sémantique de l'information, et aux types de raisonnements qui accompagnent ce traitement. Les progrès effectués dans l'élaboration d'une sémantique psychologique et dans les activités de résolution de problème permettront, nous en som-

mes convaincus, d'utiliser le paradigme de reconnaissance d'une manière beaucoup plus fine et de tirer plus rigoureusement parti de ses possibilités. Ceci permettra d'ailleurs de faire d'une pierre, trois coups, puisque nous pourrons ainsi : 1° vérifier certaines hypothèses relatives à la sémantique proprement dite, 2° étudier plus finement les activités de reconnaissance en prenant davantage en considération les raisonnements latents qui s'y déroulent, 3° falsifier de manière évidente la TDS appliquée à la mémoire, ou proposer des modifications de celle-ci qui tiennent compte de la spécificité des activités psychologiques mises en oeuvre.

● Nous n'avons pas voulu dans l'analyse de la reconnaissance de triplets procéder à un examen très détaillé.

En particulier nous n'avons pratiquement rien dit des problèmes de décision. C'eût évidemment été possible, mais ceci aurait compliqué considérablement une présentation déjà difficile et dépassé les objectifs que nous nous fixions, c'est à dire :

- 1° contrôler les activités d'encodage des sujets,
- 2° vérifier la pertinence de notre matériel,
- 3° établir quelques comparaisons entre la reconnaissance des mots et la reconnaissance des triplets.

Quelles réponses sommes nous en mesure d'apporter à ces trois questions ?

Etant donné les performances obtenues lors de la reconnaissance de triplets, nous pouvons considérer que les sujets ont obéi aux consignes d'encodage des propositions, que nous leur avons données : s'il en avait été autrement le taux de reconnaissance des triplets n'aurait pas été aussi élevé.

En ce qui concerne le matériel proposé aux observateurs, nous avons pu constater qu'en général, la synonymie des propositions était perçue par les sujets, ainsi d'ailleurs que les modifications circonstancielles introduites par certains changements de contexte. Par conséquent, même si le matériel peut présenter une certaine hétérogénéité sur le plan de l'organisation syntaxique potentielle ou latente, ceci ne semble pas avoir gêné les sujets dans leur activité d'identification.

Enfin, alors qu'on aurait pu s'attendre à voir apparaître des différences psychologiques entre les conduites d'acceptation et de rejet des événements, on observe, dans nos conditions expérimentales, des performances équivalentes pour ces deux types de conduites : autrement dit, n'apparaît pas ici, le déséquilibre souvent constaté entre le traitement d'informations positives et le traitement d'informations négatives.

Un objectif plus théorique consistait à établir quelques points de comparaison, entre la reconnaissance d'un mot dans un contexte phrasique et la reconnaissance de la pseudo-phrase elle-même.

L'analyse des situations individuelles et l'analyse globale ont montré qu'il existait des différences non négligeables entre ces deux types de reconnaissance ; bien entendu, on pourrait nous objecter qu'étant donné les consignes, les sujets sont soumis à des contraintes telles que leur système de réponse ne saurait être identique dans un cas et dans l'autre ; dès lors nous ne retrouverions dans leurs performances que les différences induites par ces contraintes. Un argument solide à l'appui de cette objection, c'est que nous avons dû soit procéder à une interprétation très prudente des indices de discriminabilité étant donné l'ambiguïté de leur signification, soit utiliser le pourcentage de réponses correctes.

On peut toutefois examiner la pertinence de cette objection, en isolant parmi les 16 conditions qui composent les situations X3... X6, celles où le sujet doit dans la reconnaissance du mot, comme dans la reconnaissance de l'évènement, accepter et rejeter les mêmes items : ceci se produit dans les conditions 12, 13, 20, 21 (v. Tabl. XVIII), où dans un cas comme dans l'autre, le sujet doit accepter ou rejeter le mot en majuscules contenu dans le triplet, et le triplet lui-même.

Par conséquent dans ces 4 conditions, il y a congruence parfaite entre les réponses des sujets, qu'il s'agisse d'identifier le mot cible ou le sens du triplet appris. Si l'objection formulée ci-dessus a quelque validité, les performances des sujets devraient être identiques dans les deux cas aux fluctuations aléatoires près.

Nous présentons dans la Fig. 103, les graphes des performances observées en fonction de quelques facteurs : 1 les degrés de compatibilité A R D qui caractérisent les 4 conditions, dans l'ordre observé lors de la reconnaissance du mot (soit : de la compatibilité forte

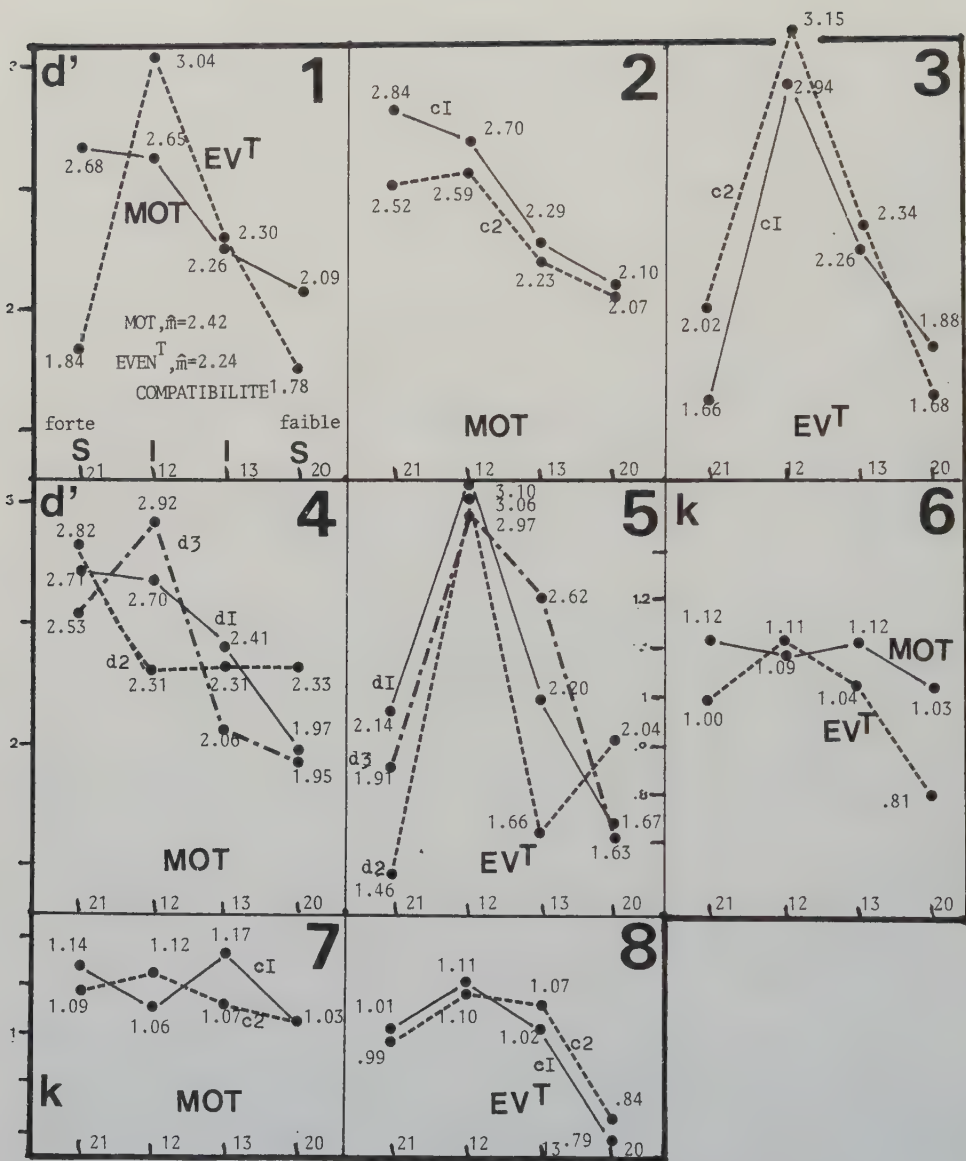


FIGURE 103

Performances observées dans les 4 conditions où reconnaissance du mot et reconnaissance du triplet, conduisent les sujets à accepter les mêmes cibles et à rejeter les mêmes distracteurs.

c1 : distracteur placé avant la cible; c2 : distracteur placé après la cible.

d1 : homonyme; d2 : non-homonyme; d3 = pseudo-homonyme.

Les indices utilisés ici sont d' pour la discriminabilité et K pour la décision.

à la compatibilité faible : 22'1 ; 112 ; 221 ; 11'2) ; [2] [3] la position du distracteur avant (c1) ou après (c2) la cible ; [4] [5] et les trois types d'items lexicaux (d1 : homonymes ; d2 : non homonymes ; d3 : pseudohomonymes). Les paramètres choisis sont les indices d' pour la discriminabilité et K pour la décision.

Comparons d'abord les performances obtenues dans les 2 types de reconnaissance sur le plan de la discriminabilité.

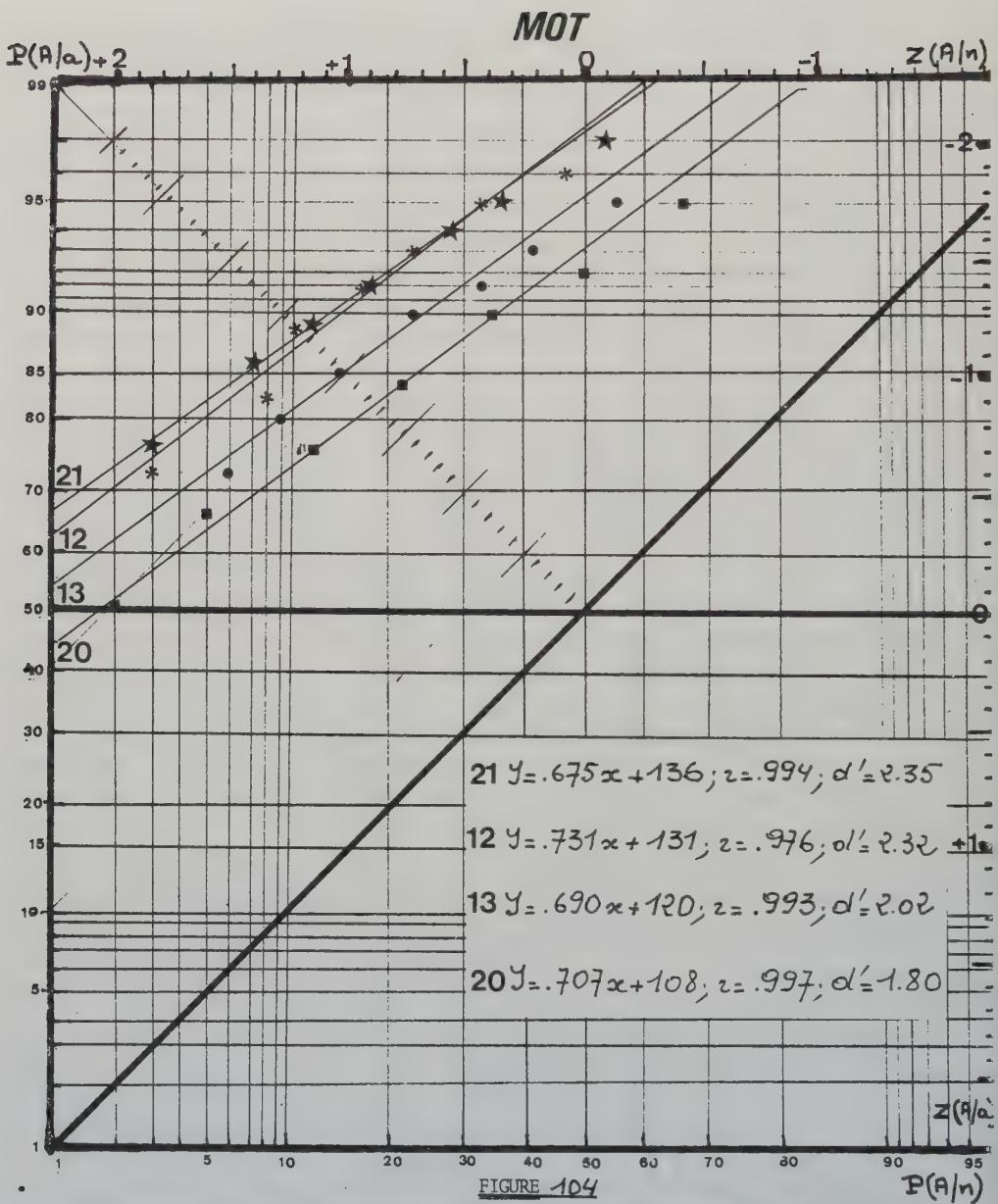
Dans le graphe 1, on présente, en fonction des degrés de compatibilité A R D l'évolution des performances pour le mot et le triplet (EVNT): celle-ci est très différente dans les 2 cas ; si de manière générale, la discriminabilité est un peu meilleure lors de la reconnaissance du mot que lors de la reconnaissance du triplet [$d'(\text{mot}) = 2.42$; $d'(\text{evnt}) = 2.24$] les différences s'accusent quand on prend en considération les modifications du contexte. Que celui-ci soit identique ou ait subi une modification synonymique, la performance est similaire, lorsque les sujets procèdent à une reconnaissance du mot : [$\bar{I}(\text{mot}) : d' = 2.45$; $S(\text{mot}) : d' = 2.38$ - diff. NS] ; en revanche dans la reconnaissance de triplets, la différence des performances entre ces deux situations est très significative [$\bar{I}(\text{evnt}) : d' = 2.67$; $S(\text{evnt}) d' : 1.81$] (Fig. 104-105)

Ce n'est donc pas la même chose pour les sujets de reconnaître un mot dans un contexte synonymique et de reconnaître une paraphrase : le principe strict de l'encodage spécifique ne se trouve donc pas vérifié ici, même si l'on peut considérer que sa version plus nuancée est valide.

Si l'on compare les graphes 2 et 3 de la Fig. 103, on voit que le facteur C (place du distracteur avant ou après la cible) n'a pas la même influence dans la reconnaissance des mots et dans la reconnaissance des triplets, même si les différences sont relativement faibles. [$c1(\text{mot}) : d' = 2.48$; $c2(\text{mot}) : d' = 2.35$; $c1(\text{évent}) : d' = 2.18$; $c2(\text{évent}) : d' = 2.30$] : les effets du facteur C sont donc inversés dans les deux types de reconnaissance.

Si l'on compare enfin les effets du facteur D (H, $\bar{H}$, A) (graphes 4 et 5) on constate qu'il existe une interaction de ce facteur avec la compatibilité A R D pour le mot, mais cette interaction disparaît pour le triplet.

En ce qui concerne les critères de décision, les graphes 6, 7, 8 de la Fig. 103 montrent qu'il existe également des différences dans



MOC représentatives des performances observées dans les conditions 12,13,20,21 lors de la reconnaissance du mot. Dans ces conditions les sujets doivent accepter ou rejeter les mêmes items, qu'il s'agisse pour eux de reconnaître le mot en majuscules ou le triplet appris.

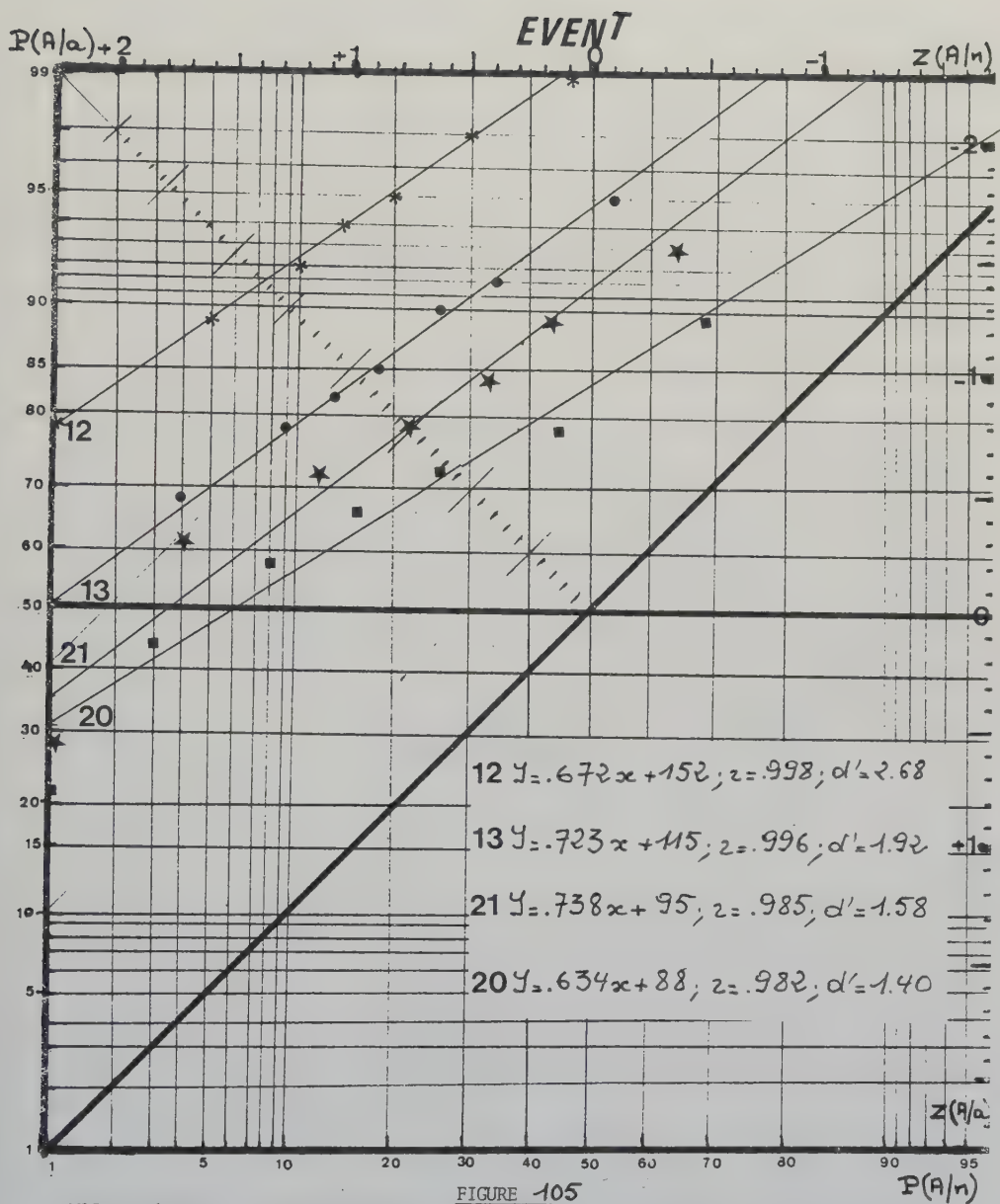


FIGURE 105

MOC représentatives des performances observées dans les conditions 12,13,20,21 lors de la reconnaissance du triplet. Dans ces conditions, les sujets doivent accepter ou rejeter les mêmes items, qu'il s'agisse pour eux de reconnaître le mot en majuscules ou le triplet appris.

la prise de risque des sujets pour les deux types de reconnaissance, même si celles-ci sont moins accusées que pour la discriminabilité.

Ainsi, de manière générale, les critères sont beaucoup plus stricts lors de la reconnaissance du triplet que lors de la reconnaissance du mot [MOT : $k = 1.09$; EVNt : $k = .99$]. De plus ces critères n'évoluent pas de la même façon en fonction des degrés de compatibilité A R D ; enfin, ils sont très stricts quand il s'agit pour les sujets d'identifier une paraphrase de l'évènement appris (synonymie) [I (mot): $k = 1.10$; S (mot): $k = 1.07$; I (EVNt): $k = 1.07$; S (EVNt) : $k = .90$].

Les différences enregistrées sont moins notables quand on considère les autres facteurs.

A l'issue de cette analyse, il nous paraît donc difficile de retenir comme valide, l'objection formulée ci-dessus : les différences observées en discriminabilité comme en décision, dans des conditions où les variations entraînées par les contraintes de situation sont minimisées, montrent indiscutablement que les sujets ne traitent pas le même type d'information, et ne procèdent pas de la même façon dans ce traitement lorsqu'il s'agit de reconnaître un mot faisant partie d'une pseudophrase et lorsqu'il s'agit de reconnaître celle-ci.



CONCLUSION

Pour conclure, nous présenterons un schéma théorique qui nous permettra tout à la fois de résumer les informations essentielles recueillies lors des analyses que nous avons conduites et d'identifier les problèmes qui restent en suspens. (v. Fig. 106) Nous commencerons par commenter rapidement ce schéma, puis nous reviendrons sur les questions qui nous paraissent les plus importantes.

● Si l'on examine d'un peu près les consignes d'apprentissage qui sont couramment données aux sujets dans les expériences classiques de laboratoire portant sur le rappel et la reconnaissance, on constate tout d'abord que l'objectif qui leur est le plus souvent assigné, consiste à leur demander de faire attention aux informations présentées, et de les retenir en vue d'un test de restitution ultérieur.

La plupart du temps ces informations font déjà partie des connaissances du sujet et ce qu'on lui demande de faire c'est de les associer ou de les réassocier à un contexte défini, autrement dit de procéder à une élaboration de ces informations, de telle sorte qu'il puisse les identifier ou les retrouver parmi toutes les connaissances de même classe qu'il possède déjà. La première conclusion qu'on peut tirer de cette description phénoménologique, c'est que toute information présentée à l'étude dans une expérience de laboratoire est nécessairement placée dans un contexte qui la singularise.

Cette idée a, à notre sens des conséquences théoriques importantes : elle permet en particulier de tenter de répondre à la question que nous avons soulevée dans notre ouvrage, de la dualité entre la mémoire sémantique et la mémoire épisodique. Si l'apprentissage d'une liste de mots, dans les conditions habituelles d'expérience de labora-

APPRENTISSAGE
ENCODAGE

PARADIGMES DE
RESTITUTION

INFORMATIONS
de
DEPART

?

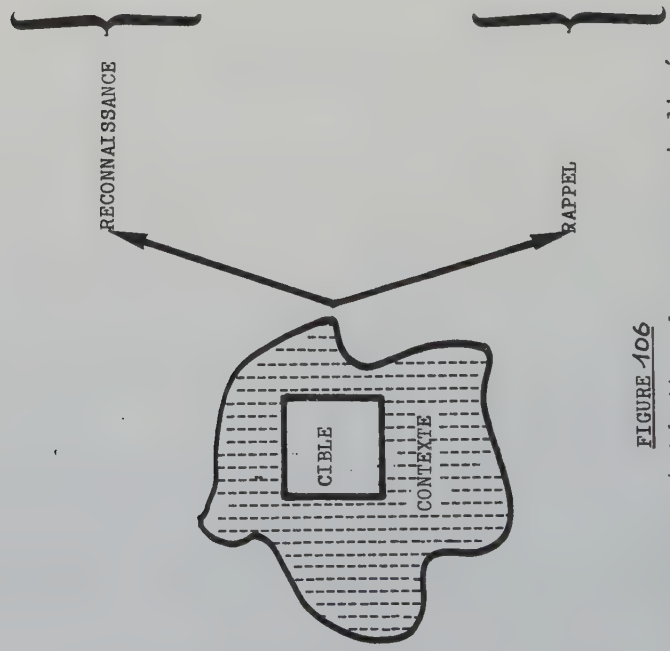


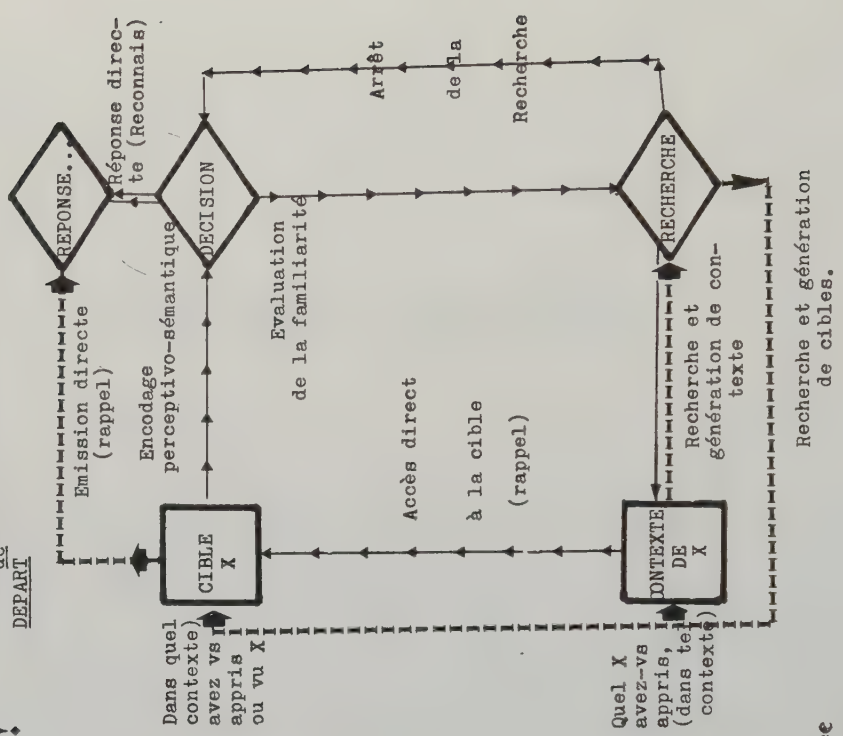
FIGURE 106

Représentation schématique des processus impliqués dans les tests de rappel et de reconnaissance

→ : trajet commun au rappel et en reconnaissance

→ : reconnaissance

-----: rappel



toire (ce qui élimine l'idée qu'il s'agisse là d'une définition générique de l'apprentissage) se fonde essentiellement sur une élaboration contextualisée des connaissances possédées, il paraît difficile de conserver une distinction qui, si elle fut historiquement utile, peut devenir conceptuellement gênante ; car en définitive le degré de rétention de cette information contextualisée sera d'autant plus important que la contextualisation elle-même aura fait appel à des stratégies dont l'efficacité dépend de leur niveau d'abstraction. Il n'y a donc pas nécessairement opposition entre le singulier et le général, car en ce qui concerne la mémoire au moins, l'efficacité de celle-ci dépend étroitement des capacités de l'individu à faire assumer par des stratégies générales des rencontres singulières. C'est d'ailleurs ce que Piaget appelle "retenir le maximum de données au moyen du minimum d'information" (Piaget, Inhelder, 1968, p. 482).

On peut d'ailleurs constater avec intérêt, que dans un champ d'investigation différent de la psychologie, les historiens français contemporains ont récemment pris conscience du danger que pouvait représenter, sur le plan du développement de leur discipline, un dualisme analogue entre la mémoire historique et la mémoire collective : la première étant essentiellement informée et informante parce qu'elle représente la trace de la connaissance historique (mémoire sémantique), la seconde déformée et déformante parce qu'elle représente le vécu et le mythe (mémoire épisodique). Cette dichotomie ne manquait évidemment pas d'avoir certaines conséquences sur la pratique historique. Aux temps où la mémoire dite collective était ignorée des historiens, "l'histoire construisait à un groupe identifiable la généalogie de sa légitimité et remettait entre ses mains un instrument de combat" (Nora, 1978) ; l'historien s'arrogeait alors pour mission de façonner la mémoire d'un peuple, d'une classe, d'une nation, d'une civilisation. Maintenant que les historiens ont pris conscience de l'existence de ces "mémoires collectives", l'histoire s'écrit désormais sous leur pression, depuis "l'histoire immédiate... jusqu'à l'histoire scientifique elle-même à laquelle les mémoires collectives dictent ses intérêts et ses curiosités".

Toutefois ce mouvement qui marque la prise de conscience par les historiens du fait qu'ils n'ont pas à ignorer certains documents ou certaines traces, pourrait bien, si l'on n'y prend pas garde, affecter la forme inversée de la démesure passée, puisque comme le dit Nora (ibidem), c'est ce renversement qui a contribué à diversifier l'his-

toire, à en faire des histoires, et à transformer la discipline en champ de forces idéologiques".

En somme, de même que la connaissance de la mémoire de l'individu ne saurait pas se satisfaire des singularités biographiques, car celles-ci n'ont de sens qu'interprétées à la lumière des connaissances générales qui en commandent le déroulement, de même la "mémoire collective" n'est susceptible de dévoiler ses richesses potentielles qu'en fonction des éclairages multiples que sont susceptibles de lui offrir des méthodes générales d'investigation comme la linguistique, l'ethnographie, la démographie, la biologie, l'économie, la sociologie, la psychologie etc... Si l'historien cherche les clés des stratégies communautaires, des systèmes de valeurs, des organisations collectives, le psychologue de la mémoire cherche les clés des stratégies individuelles de traitement de l'information, des systèmes de signification, et des organisations conceptuelles, et même s'il enferme son sujet dans le milieu aseptisé du laboratoire, en lui donnant à traiter des informations anecdotiques, il aurait tort de perdre de vue cet objectif général.

● Supposons donc qu'on présente successivement plusieurs listes de mots différents aux mêmes sujets, la consigne de restitution de l'information ne sera pas identique, si c'est le même expérimentateur qui présente toutes les listes dans la même salle, si l'on change de salle, ou si l'on change d'expérimentateur entre chaque liste. Dans le premier cas l'incertitude initiale sera totale si on demande de restituer "la" liste présentée tout à l'heure... Laquelle ? Il sera nécessaire de préciser qu'il s'agit de la 1°, de la 2°, ou de la n° : le numéro de la liste ou toute autre information ordinaire, servira alors au sujet de "démarcheur" pour retrouver l'information qu'on lui demande de rappeler. Dans le deuxième cas, le simple fait de procéder à ce rappel dans la salle d'apprentissage pourrait servir d'indice de départ au sujet.

Enfin, dans le troisième cas, le fait que ce soit tel ou tel expérimentateur qui fasse passer le test de rétention, constituerait l'information de base permettant à l'observateur de choisir les items qu'il faut restituer. Etant donné le machiavélisme des psychologues, si l'on changeait d'expérimentateur ou de salle entre l'apprentissage

et le test, tout en donnant des informations ordinales dans la consigne, on verrait probablement apparaître dans les protocoles, des intrusions provenant de la liste que l'E en question a fait apprendre, ou qui a été étudiée dans la salle où se réalise le test.

A ceux qui prétendraient que les situations évoquées sont purement artificielles, on pourrait rétorquer qu'il en existe de semblables dans la vie quotidienne. C'est parce que l'élève d'école primaire connaît son emploi du temps, qu'il est capable de ne pas se tromper quand son maître (disciplinairement polyvalent) lui demande de réciter sa leçon, de même au collège, où l'élève a affaire à plusieurs professeurs, la même demande peut-être satisfaite parce qu'il connaît la spécialité de ceux-ci.

Une seconde remarque peut-être faite ; si ces informations contextuelles sont nécessaires pour initialiser le rappel, elles ne le sont pas, tout au moins aussi directement, pour permettre d'effectuer une épreuve de reconnaissance. En effet quels que soient la liste, l'expérimentateur ou la salle, la consigne de reconnaissance consistera à demander aux sujets si on lui a présenté l'information en question dans un passé récent, et s'il est capable de la discriminer parmi d'autres qui n'ont pas été présentées. Le contexte n'est pas livré, c'est en quelque sorte au sujet, en fonction de la situation, d'essayer de le retrouver, si besoin est, pour assurer la pertinence de sa réponse. C'est bien là, à notre avis, que se pose le problème du transfert. Les sujets peuvent très bien apprendre dans un contexte donné, un ensemble d'informations qu'ils sont capables de restituer, lorsque le contexte leur est fourni ; mais si le contexte n'est pas donné, et que l'information apprise est soumise à leur capacité de reconnaissance, les sujets sont incapables de l'identifier comme telle et éventuellement de l'appliquer, dans le cas d'une situation problématique. On dispose de nombreux exemples de cette difficulté tant dans la vie courante (résoudre un problème de mathématiques dont la formulation est contextuellement originale), que dans les observations empiriques effectuées en laboratoire (phénomènes de viscosité conceptuelle lors de la résolution de problèmes).

Dès lors on peut considérer que les informations initiales indispensables au sujet pour mener à bien une épreuve de rappel ou une épreuve de reconnaissance ne sont pas les mêmes : dans le premier cas, le contexte situationnel est fondamental pour permettre au sujet de

"localiser" en mémoire l'information apprise, dans le second, l'information littérale lui est livrée, à charge pour lui, de la "localiser" dans l'espace et dans le temps, lui permettant ainsi de l'identifier(1)

Bien entendu, dans les deux cas, ces informations pour nécessaires qu'elles soient ne sont pas suffisantes, si l'on désire obtenir une bonne performance, mais nous aurons l'occasion de revenir plus loin sur cette question. Par conséquent, et ce sera notre deuxième conclusion, dans la phase initiale de la période de restitution, le sujet disposera d'informations différentes pour entamer une épreuve de rappel ou de reconnaissance.

Sur ce point, nous nous séparons de Tulving qui déclarait en 1976 (P. 68), que la perspective de l'écphorie épisodique ne peut s'accorder avec une telle symétrie entre rappel et reconnaissance, puisque le fait de se souvenir d'un événement équivaut à se souvenir d'un "item dans le contexte" et non seulement d'une des composantes de cet événement. Selon cet auteur, ceci ne veut pas dire que tous les souvenirs soient fondés sur des informations complètes à cet égard, mais s'il arrivait qu'un sujet se souvienne d'un mot indépendamment de son contexte, cela signifierait qu'il récupère l'information uniquement à partir de la mémoire sémantique, et l'on pourrait se poser alors la question de savoir s'il se souvient d'un épisode singulier ou s'il restitue une connaissance générale. Cette position n'a rien d'étonnant étant donné la distinction effectuée par Tulving entre mémoire épisodique et mémoire sémantique ; en revanche, elle peut très bien ne pas être retenue si nous refusons ce dualisme. Ceci suppose néanmoins que

(1) Ceci n'est finalement pas très différent de ce que déclareraient Fodor, Bever et Garrett (1974, P. 2) : "il semble que nous soyons capables de chercher en mémoire les exemplaires d'un concept donné, tout comme nous sommes capables de balayer l'environnement extérieur à la recherche d'objets constituant les référents d'un concept. En concevant la mémoire et la perception comme fondamentalement concernées toutes deux par la relation entre les concepts et leurs exemplaires, nous insistons sur les analogies qui les relient. Ainsi, les conditions qui permettent à un item d'être rappelé doivent être intimement reliées à celles qui permettent de le reconnaître, sinon nous ne serions pas capables de nous souvenir de ce dont nous avons fait l'expérience".

nous précisons les relations diverses susceptibles de s'établir entre l'item et le contexte, ce que nous ferons plus loin.

● Voyons maintenant comment le sujet utilisera les informations qui lui sont fournies par la question. Prenons d'abord le cas de la reconnaissance. Le sujet va procéder à un encodage perceptico-sémantique de la cible, la familiarité de l'interprétation étant ensuite évaluée par le processus de décision. Si cette estimation est suffisamment élevée ou suffisamment faible par rapport au critère de décision qu'il s'est fixé, l'émission d'une réponse positive ou négative sera directe et par conséquent rapide.

Une question qui vient immédiatement à l'esprit est de savoir d'où vient ce sentiment de familiarité. A notre avis il peut provenir notamment de trois sources. La première pourrait être constituée par le degré d'indistinction du contexte et de la cible ; c'est ce qui correspond à la plupart de nos expériences quotidiennes de reconnaissance où les objets et les êtres se trouvent au moment voulu à leur place ; Lamartine (1820) dans "L'isolement" a été le poète de cette familiarité perdue à la suite de la disparition d'un être cher.

La seconde source du sentiment de familiarité, résulterait de la très forte similarité ou même de l'identité des opérations d'encodage effectuées au moment de l'apprentissage et au moment de la reconnaissance (Kolers, 1973, 1975).

Enfin, la troisième viendrait de la rencontre entre l'information perceptive présentée au sujet, et les schémas ou patterns stabilisés en mémoire du fait des répétitions (Sokolov, 1963). On peut comprendre alors qu'une modification, même légère, apportée au contexte, un changement de la structure perceptive du stimulus, (Hautekeete, 1978) ou une certaine variabilité de l'encodage sémantique ou conceptuel entre l'étude et le test, puisse diminuer ce sentiment de familiarité. Le fait d'ailleurs que les sujets, avant de traiter une cible, soient souvent confrontés à des distracteurs sémantiquement proches de celle-ci, peut venir modifier "la trace" de l'encodage d'étude et selon les cas, comme nous l'avons montré dans notre programme expérimental accroître ou affaiblir la familiarité.

Lorsque l'intensité du sentiment de familiarité est plutôt moyenne, le sujet sera très probablement conduit alors à entamer une recher-

che en mémoire et à tenter de générer les informations contextuelles qui lui manquent. Dans la mesure où il réussit à associer à la cible les informations d'ordre temporel et spatial qu'il a pu retrouver, le sentiment de familiarité à l'égard de celle-ci augmentera, et le sujet répondra alors de manière positive avec un degré de certitude d'autant plus faible que la récupération de ces informations aura été difficile.

Dans le cas du rappel, la situation est symétrique par rapport à celle qui caractérise la reconnaissance : le contexte est précisé au sujet et c'est ce qui constitue l'élément informatif de la question posée ; ce contexte va servir de départ pour retrouver les cibles proprement dites.

On peut concevoir qu'il y ait également deux chemins pour satisfaire cette demande. Le premier est constitué par un accès direct à la cible ou aux cibles. Ceci déterminera une réponse immédiate où la décision a peu de part, sinon pas du tout. On peut donner de multiples exemples vécus ou rapportés qui illustrent ces phénomènes. Bien des prières ont été ^àannoncées dans les églises, tandis que les fidèles qui prêtent leur voix à ce pieux concert pensent à tout autre chose, ce que Vincenot rêvant à la chasse à l'office appelle la "billebaude" ; les acteurs qui possèdent parfaitement leur texte et n'ont plus à surveiller leur interprétation songent à faire trébucher leurs partenaires ; l'opérateur radio entraîné enregistre un message morse codé en lisant un roman policier, et l'universitaire consciencieux se retrouve sur le chemin de ses cours alors qu'il est censé prendre la route des vacances. L'information contextuelle procurée par la question met en route un programme qui se réalise parfois aux dépens de celui qui y répond : nous retrouvons ici toutes les caractéristiques de l'évocation routinière.

Le second chemin est plus intéressant pour nous, il consiste, à partir des informations contextuelles, à entamer une recherche de la cible. C'est ici qu'aux stratagèmes de l'expérimentateur sont susceptibles de répondre les stratégies des sujets (Le Taillanter, 1978). Il est possible qu'ayant trouvé la première cible à partir du contexte fourni par la question, le sujet dévide ensuite la série d'autres cibles qui lui sont attachées : tout le problème réside alors dans la découverte du premier saint de litanie. Qui ne se souvient des séances de récitation, où le premier mot de la strophe soufflé par l'ins-

tituteur à l'élève rend à l'orphée d'un instant son lyrisme défaillant ?

Il est possible aussi que chaque cible retrouvée et émise constitue l'élément contextuel susceptible de permettre la recherche et la récupération de la suivante ; dans ces conditions on peut penser que plus le sujet avance dans la liste qu'il a organisée à l'apprentissage de façon plus ou moins précise, plus la probabilité d'une telle récupération diminue ; ce phénomène se traduit par une augmentation progressive des latences de production intercibles, mise en évidence par de nombreux chercheurs.

Ainsi la probabilité de récupération dépend de la force ou de la pertinence de la relation associative établie par le sujet lors de l'apprentissage, entre les éléments de la liste. Dès lors on voit bien d'une part que les notions de cible et de contexte peuvent être interchangeables d'un point de vue fonctionnel, d'autre part, que dans le cas qui nous occupe les processus de décision interviennent de manière plus évidente que dans le cas précédent.

Il est possible enfin que le sujet utilise pour faciliter sa recherche, une stratégie de génération de candidats plausibles à la réponse, parmi lesquels il tentera de reconnaître les cibles pertinentes. Il y a au moins deux situations où une telle stratégie est susceptible d'être mise en oeuvre.

La première a souvent été utilisée soit par les théoriciens de la force soit par les chercheurs qui ont appliqué la méthode de Donders. Lorsqu'il s'agit pour le sujet de retrouver le n° mot d'un ensemble bien appris, de faible cardinal, il peut s'avérer plus simple de répéter la partie de la liste qui précède le n° mot avant de produire celui-ci : dans ce cas on étudie soit les effets de position sérielle, soit le type de "balayage" utilisé (sériel, parallèle, exhaustif ou auto-terminant). La seconde situation correspond à celle où on a fait apprendre aux sujets un nombre d'exemplaires donné de différentes catégories. Rabinowitz, Mandler et Patterson (1977), Rabinowitz, Mandler et Barsalou (1979) ont ainsi montré : 1) qu'on pouvait réussir à dissocier le processus de génération du processus de décision en utilisant des consignes adéquates, ce qui répondait à une des objections faites par Tulving à la théorie des deux processus ; 2) qu'en procédant de cette manière il était possible de mettre en évidence "le rejet par le mécanisme de décision d'un candidat perti-

ment à la réponse produit par le système de récupération", ce qui permettait de rejeter la seconde objection formulée par Tulving à l'encontre de la théorie de la génération-reconnaissance (Tulving 1976); Rabinowitz et Coll (1979) montrent en effet qu'environ 16 % d'items anciens générés par le processus de recherche sont rejetés par le système de décision et appelés nouveaux. 3) que néanmoins cette procédure de génération ne peut pas être considérée comme systématique, mais plutôt comme une stratégie dont l'efficacité est particulièrement forte dans le cas d'un rappel à court ou moyen terme, mais s'avère de faible rentabilité dans le cas d'un rappel à plus long terme. Dès lors, la théorie dite des deux processus ou de la génération-reconnaissance ne formaliserait qu'une stratégie parmi beaucoup d'autres, mises en oeuvre par les sujets à qui l'on demande d'évoquer une information apprise antérieurement.

En résumé : les informations initiales permettant de répondre à une activité de rappel ou de reconnaissance ne sont pas les mêmes ; toutefois lorsque le processus est entamé, deux voies sont permises dans l'un et l'autre cas : soit un accès direct à la réponse, soit un accès indirect à celle-ci médiatisé par une activité de recherche. Dans le cas de la reconnaissance les éléments d'information recherchés et/ou générés sont d'ordre contextuel ; lorsqu'ils sont retrouvés ils peuvent accroître le sentiment de familiarité éprouvé par le sujet à l'égard de la cible ; lorsqu'ils ne sont pas retrouvés, une décision est prise pour arrêter la recherche ou la génération, et le sujet donnera une réponse négative. Dans le cas du rappel, ou bien l'information cible est retrouvée directement à partir du contexte fourni par la question, puis les autres cibles à partir des cibles précédentes qui servent alors de contexte ; ou bien le sujet génère des candidats plausibles et tente de reconnaître parmi ceux-ci les cibles qu'on lui demande d'identifier et de restituer. On voit par conséquent qu'en rappel comme en reconnaissance, les processus de décision peuvent être plus ou moins fortement impliqués dans l'émission de la réponse ; on peut même dire que dans les cas particuliers d'évidence, les processus de décision peuvent être "découplés" du reste du système du fait de leur inutilité.

On constate également que les processus de décision et de recherche sont susceptibles d'intervenir dans le cas du rappel comme dans le cas de la reconnaissance, même s'ils n'interviennent pas dans le

même ordre et si les informations qu'ils prennent en charge ne sont pas forcément identiques. Par conséquent, si ce ne sont pas fondamentalement les activités potentielles de traitement et d'émission de la réponse qui distinguent le rappel de la reconnaissance, mais plutôt le type et la quantité d'informations qui transitent par ces processus on ne saurait parler de différence de nature, sur le plan fonctionnel, entre ces deux modalités de restitution de la trace. Telle sera notre troisième conclusion.

● On ne saurait toutefois manquer d'être frappés par certaines contradictions relatives aux rapports existant entre la capacité à évoquer et à reconnaître le matériel présenté à l'étude. Ceci dépasse le problème de la supériorité de la reconnaissance sur le rappel qui peut s'expliquer par la dissymétrie des informations initiales fournies aux sujets dans l'un et l'autre cas. En effet, le fait de savoir que sur un ensemble d'items la proportion de ceux qui peuvent être reconnus est plus grande que celle de ceux qui peuvent être rappelés, ne nous apprend rien sur la proportion de ceux qui peuvent être rappelés mais non reconnus. La question qui se pose est donc de savoir, si les items rappelés forment ou non un sous ensemble propre des items reconnus ou encore, sur un plan logique, si la capacité d'évocation implique la capacité de reconnaissance (1). Or les recherches empiriques entreprises pour répondre à cette question sont loin de nous fournir des réponses univoques.

Ainsi Tulving et ses collaborateurs ont pu montrer à maintes reprises que les sujets dans certaines conditions étaient incapables de reconnaître des items qu'ils pouvaient néanmoins rappeler. De leur côté, et dans une perspective théorique différente, Rabinowitz, Mandler et Barsalou (1977), ont mis en évidence dans des expériences de paires associées, un phénomène du même type ; ils insistaient dans leur expli-

(1) soit "p" la capacité d'évoquer et "q" la capacité de reconnaître des items ; pour que $p \rightarrow q$ soit un énoncé valide, il faut et il suffit de montrer que dans une table de contingence, comportant les 4 cases $pq, \bar{p}q, p\bar{q}, \bar{p}\bar{q}$, la case correspondant à $p\bar{q}$ comporte une proportion nulle d'observations sur un plan empirique ; en effet dans ce cas on démontre qu'on n'a pas p vrai et q faux, et que par conséquent l'implication de q par p est valide.

cation de celui-ci, sur la dissymétrie qui pouvait exister entre les processus de récupération antérograde ($A \rightarrow B$) à l'oeuvre dans le rappel indicé, et les processus de récupération rétrograde ($A \leftarrow B$) à l'oeuvre dans une situation de reconnaissance de cibles auxquelles on a ôté le contexte d'étude.

Nous avons souligné ci-dessus, d'autre part, que dans les situations où les sujets utilisaient la stratégie de génération-reconnaissance (Rabinowitz et Coll, 1979) il existait un pourcentage non négligeable (16 %) d'items générés (évoqués) qui n'étaient cependant pas acceptés par le système de décision (reconnus). De leur côté, Broadbent et Broadbent (1975, 1977) montraient que lorsqu'ils comparaient la proportion d'items reconnus dans un test de reconnaissance, et la proportion d'items non rappelés et reconnus dans une situation de rappel suivie d'un test de reconnaissance, les proportions ne différaient pas. Ils en concluaient que le fait de savoir si un item est rappela-ble ne nous apprend rien sur le fait de savoir s'il est reconnaissable, et que par conséquent les capacités d'évocation et de reconnaissance sont indépendantes. Enfin, Watkins et Todres (1978) en utilisant la méthode de réduction mise au point par l'école de Toronto (Tulving et Watkins, 1975) et une situation du même type que celle des Broadbent (reconnaissance et rappel puis reconnaissance) montraient que la proportion d'items rappelables mais non reconnaissables, est quasiment nulle (ce qui validerait l'implication) alors qu'elle ne l'est pas dans les expériences de Tulving et de Rabinowitz.

Ces résultats contradictoires soulèvent un problème qui n'est pas encore résolu à l'heure actuelle. Toutefois, au point où nous en sommes arrivés de notre réflexion, nous pensons qu'il ne pourra l'être dans un sens ($p \rightarrow q$ valide) ou dans l'autre ($p \rightarrow q$ non valide). Il y a à cela plusieurs raisons que nous voudrions développer ici : la première est liée au fait qu'on a considéré jusqu'à présent la capacité d'évoquer ou de reconnaître comme une dichotomie. Cette vision des choses nous paraît peu réaliste car elle fait fi de l'idée qu'il puisse exister une continuité entre le rappel et la reconnaissance. La seconde est liée à une définition plus explicite de la notion de contexte, car c'est bien dans ces situations où le contexte se trouve modifié d'une certaine façon que Tulving et Rabinowitz et Coll ont pu mettre en évidence l'incapacité de reconnaître certains items rappelables. En revanche c'est lorsqu'on minimise l'influence du contex-

te (Watkins, Todres, 1978) qu'on peut valider l'implication $p \rightarrow q$.

● Nous avons eu plusieurs fois l'occasion, dans notre ouvrage, d'évoquer ce problème de la continuité ; nous avons cependant ici tenté de procéder à une classification des différentes situations de rappel et de reconnaissance. Les critères que nous avons choisis ont été limités au type de réponse demandé (rappel, reconnaissance, libres ou forcés) et aux variations de contexte susceptibles d'être introduites par l'expérimentateur (indices, contexte de liste). D'autre part pour limiter le nombre des variantes situationnelles, nous nous sommes donnés les contraintes suivantes :

- le matériel d'apprentissage est identique pour toutes les situations de rappel et de reconnaissance.

- le temps de présentation des items est maintenu constant dans toutes les conditions ; l'intervalle séparant l'étude du test reste identique ; enfin trois essais d'apprentissage successifs sont prévus dans toutes les situations.

- les indices et les distracteurs sont tirés de la même population que les items à apprendre (par exemple, des éléments de x catégories).

- toutes les situations de reconnaissance comporteront des distracteurs ayant une probabilité a priori de .50. Les items y seront toujours présentés un à un et non sous forme de liste.

Les deux situations extrêmes de la reconnaissance seront donc éliminées : l'une qui consiste à présenter au moment du test, la liste d'apprentissage sans modification et sans distracteurs : dans cette situation les sujets ont toutes chances de reconnaître les items à 100 % ; en quelque sorte ceci équivaut à procéder à une reconnaissance de la classe "liste", l'autre, qui consiste au contraire à modifier de fond en comble le contexte d'apprentissage, de telle sorte que les sujets ne font pas le rapprochement entre la situation d'apprentissage et celle de reconnaissance : dans ce cas, la performance des sujets à toutes chances d'être très faible ; ceci pourrait correspondre par exemple à une situation où l'apprentissage s'effectue sous hypnose et la reconnaissance, dans un état normal. Bien entendu, comme

TABLEAU XX

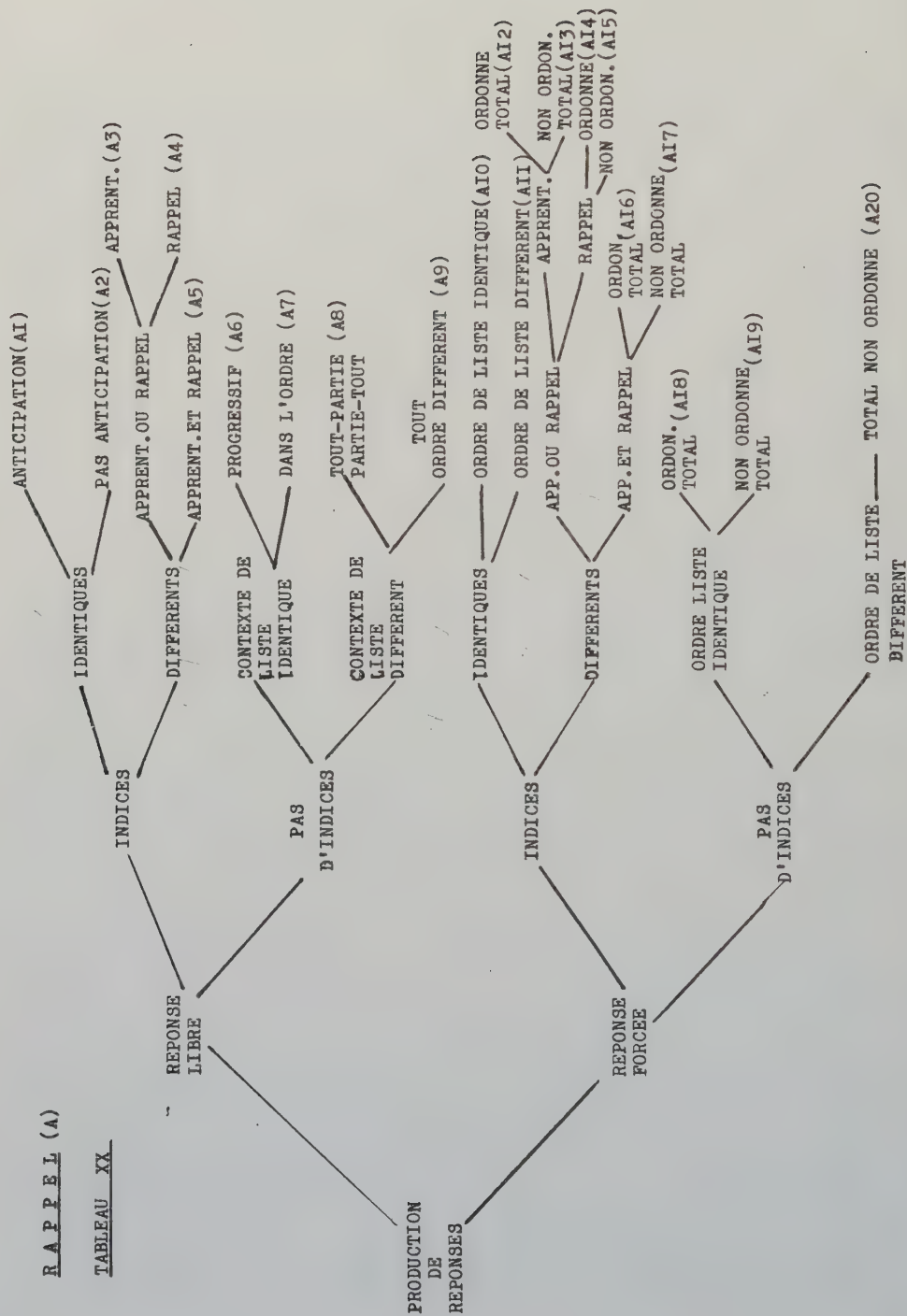


TABLEAU XX (Légende)

- AI - Apprentissage de paires associées (réponse anticipée)
- A2 - Apprentissage et rappel indicés. Le sujet peut ne pas répondre.
- A3 - Apprentissage avec indices et rappel sans indices (retrait de contexte)
- A4 - Apprentissage sans indices et rappel indicé. Addition de contexte.
- A5 - Changements d'indices entre apprentissage et rappel. Modification de contexte.
- A6 - Apprentissage et rappel sans indices. Liste toujours présentée dans le même ordre à l'apprentissage. Présentation 2 items, puis + 2, puis + 2, ensuite retrait des 2 premiers. (3 essais d'apprentissage)
- A7 - Toute la liste toujours présentée dans le même ordre.
- A8 - Contexte de liste changé: soit présentation de toute la liste puis de 2 sous-listes répétées; soit présentation de 2 sous-listes puis de toute la liste 2 fois (paradigme partie-tout, tout-partie)
- A9 - La liste n'est jamais présentée dans le même ordre.
- AI0- La production de réponse est forcée: le sujet doit toujours donner une réponse à un indice, ou le nombre de réponses correspondant à la liste complète. L'ordre de la liste peut-être identique lors des essais d'apprentissage.
- AI1- Elle peut être également apprise dans des ordres différents.
- AI2- Les indices ne sont pas identiques. Il peut y avoir retrait d'indices au rappel et on exige du sujet un rappel total et dans l'ordre, dans ce cas l'apprentissage de la liste s'est toujours fait dans le même ordre.
- AI3- On exige du sujet un rappel total mais non ordonné.
- AI4- Addition de contexte au rappel. L'E présente les indices dans l'ordre où les items ont été présentés à l'apprentissage; le sujet doit toujours donner une réponse.
- AI5- Même chose, mais les indices ne sont pas présentés dans l'ordre d'apprentissage des items.
- AI6- Changement de contexte: rappel ordonné et total.
- AI7- Rappel non ordonné mais total.
- AI8- Pas d'indices. Ordre de la liste à l'apprentissage toujours identique
- AI9- Même chose mais le rappel n'est pas ordonné.
- A20- Apprentissage de la liste dans des ordres différents. Rappel total.

RECONNAISSANCE (B)

TABEAU XXI

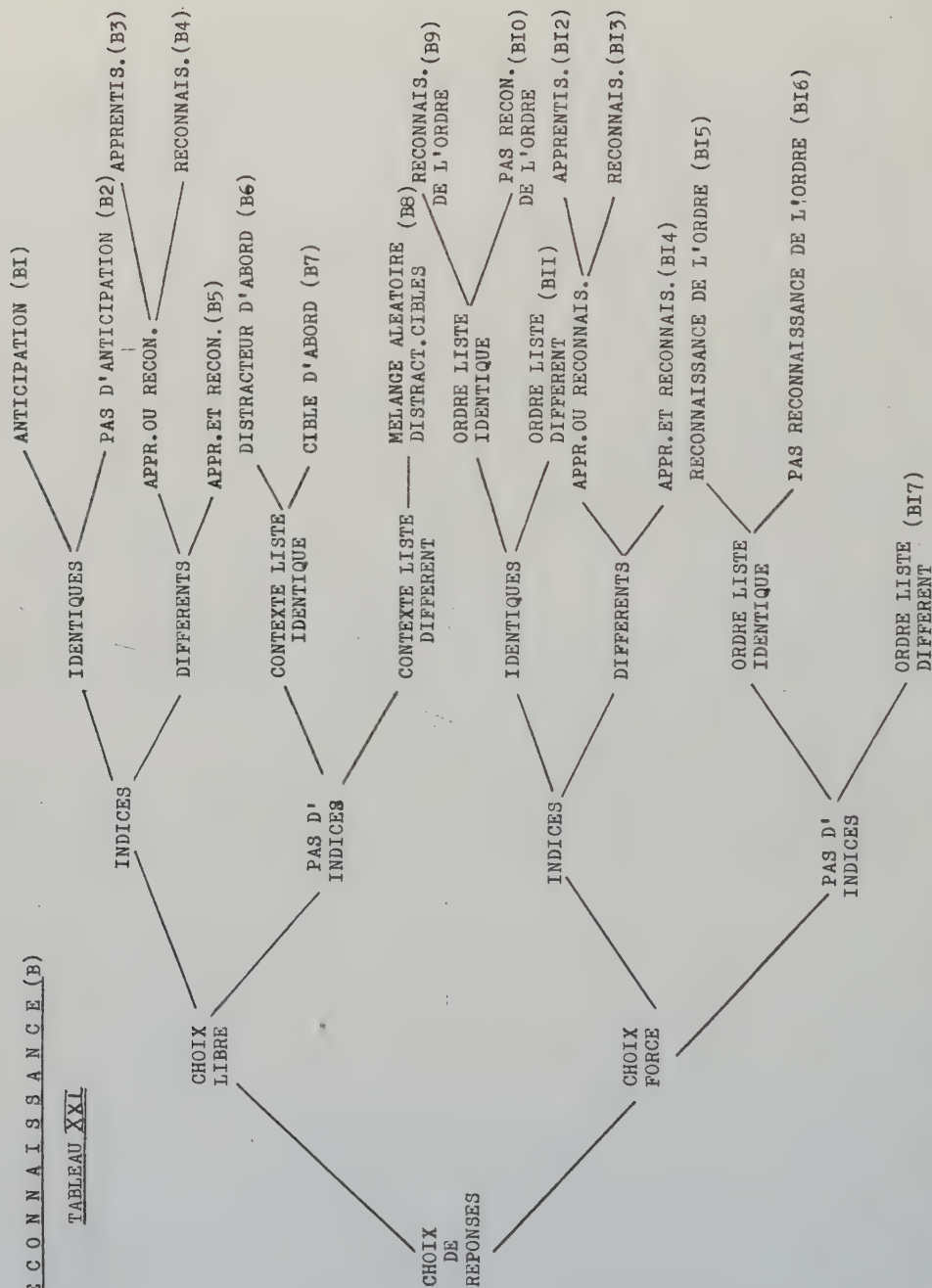


TABLEAU XXI (Légende)

- BI - Apprentissage de discrimination verbale.
- B2 - Reconnaissance libre:même contexte à l'apprentissage et à la reconnaissance.
- B3 - Retrait de contexte en reconnaissance.
- B4 - Addition de contexte en reconnaissance.
- B5 - Changement de contexte en reconnaissance.
- B6 - Pas d'indices,Le contexte de liste reste identique à l'apprentissage.Lors de la reconnaissance les distracteurs sont présentés avant leur cible respective.
- B7 - Les cibles sont présentées avant les distracteurs.
- B8 - L'ordre de la liste n'est pas maintenu constant à l'apprentissage. En reconnaissance présentation aléatoire des cibles et des distracteurs.
- B9 - Reconnaissance à choix forcé.Les indices sont identiques,l'ordre dans lequel la liste est apprise est le même,les sujets doivent reconnaître l'ordre de présentation des items:identification de la récence des items.
- BI0- Choix forcé entre deux éventualités,l'ordre des items est identique à l'apprentissage et à la reconnaissance.
- BI1- Même chose,mais l'ordre de la liste en reconnaissance n'est pas le même qu'à l'apprentissage.
- BI2- Indices différents.Retrait de contexte en reconnaissance.
- BI3- Addition de contexte en reconnaissance.
- BI4- Changement de contexte en reconnaissance.
- BI5- Pas d'indices,Ordre de la liste identique à l'apprentissage.Reconnaissance de l'ordre.
- BI6- Choix forcé entre deux éventualités avec même ordre de la liste en reconnaissance qu'à l'apprentissage.
- BI7- Choix forcé entre deux éventualités.Ordre différent à l'apprentissage et à la reconnaissance.

nous l'avons indiqué dans l'introduction de notre ouvrage, en procédant de cette manière, nous ne sortons pas du laboratoire et nous tentons seulement de classer finement les scènes qui s'y déroulent. On peut penser que si une extrapolation pure et simple à la vie quotidienne risquerait d'être abusive, un recensement du même type, des situations que nous vivons quotidiennement dans notre monde s'avèrerait plus riche encore.

Nous présentons dans les Tabl. XX et XXI, les différentes conditions expérimentales que nous avons pu identifier. Cette classification descriptive peut nous permettre de faire plusieurs constatations. Tout d'abord, on notera que quelles que soient les réponses demandées (rappel, reconnaissance, réponse libre ou forcée) les notions de contexte (indices-liste) et d'ordre apparaissent comme fondamentales. Si l'on considère les contraintes que nous nous sommes données, comme secondaires puisqu'elles tiennent surtout aux conditions d'expérimentation, on peut remarquer qu'à partir des facteurs retenus, il est possible de constituer une taxinomie des situations de reconnaissance très similaire à celle des situations de rappel ; la complexité n'apparaît donc plus comme un apanage exclusif du rappel.

On constate ensuite que même en minimisant le nombre de variables, on aboutit à une quantité non négligeable de situations suffisamment différentes pour entraîner des modifications sensibles de la performance (1). Certaines des situations retenues peuvent elles-mêmes donner lieu à des variantes que nous n'avons pas évoquées pour ne pas alourdir la représentation.

D'autre part, si nous avons procédé à des divisions binaires c'est par commodité plus que par nécessité. En fait qu'il s'agisse de la partition entre :

production de réponse	et choix de réponse
réponse libre	réponse forcée
présence d'indices	absence d'indices
identité des indices	différence des indices

(1) Nous avons vérifié qu'il est possible dans 90 % des cas de trouver au moins une expérience dans la littérature qui réalise l'un des paradigmes recensés.

il existe des situations intermédiaires qui laissent à penser que la division retenue renvoie aux pôles extrêmes d'un continuum.

Par exemple, entre la production de réponses et le choix d'une cible parmi un ensemble d'items, il y a des situations de complétion de réponses ou de réintégration où le sujet est susceptible de mettre en jeu des activités qu'il est difficile d'identifier comme étant purement des activités d'évocation ou de reconnaissance (v. Lecocq, Hautekeete, 1971 ; Tulving, Watkins , 1973).

Entre les situations où la liberté de répondre est laissée aux sujets et celles où ceux-ci sont forcés de donner une réponse, il existe également des situations où les contraintes peuvent être modulées par l'expérimentateur, qui utilise alors des consignes appropriées ou place les observateurs dans des conditions de test spécifiques.

De la même manière entre les situations où les indices sont présents et celles où ils sont absents, on peut concevoir qu'il existe des conditions où la valeur informationnelle de l'indice puisse être contrôlée. On pourrait produire de telles situations en faisant appel aux principes formulés par Solso (1974) :

- l'efficacité d'un indice est inversement reliée au nombre de réponses qu'il est susceptible d'induire dans une population donnée.

- l'efficacité d'un indice est directement reliée à la probabilité qu'il a de comporter dans sa description analytique un attribut encodé de l'item cible. Ce qui revient en fait à se servir des descriptions d'un concept en extension et en compréhension pour moduler la valeur informationnelle de l'indice.

Enfin, on peut concevoir que l'identité et la différence sont les deux pôles d'un continuum de similarité entre lesquels on peut répartir des indices de diverse nature, dont la valeur informationnelle peut elle même varier : ainsi l'on peut modifier de manière quasi continue, la similarité d'indices perceptifs, phonétiques, sémantiques, etc... (v. Light, 1972 ; Lecocq, 1976).

Dans l'article que Watkins et Todres (1978) consacrait à la capacité d'évoquer et de reconnaître les items étudiés, les auteurs concluaient en disant que la confrontation de résultats empiriques contradictoires les conduisait à considérer ce problème comme un véritable "puzzle". Si ce que nous avons dit ci-dessus s'avère juste, il nous

paraît au contraire qu'il s'agit là non pas d'une question théoriquement intéressante mais plutôt d'un faux problème. On ne voit pas, en effet, comment un item pourrait avoir la propriété spécifique d'être évoqué et/ou reconnu, indépendante du processus de traitement mis en oeuvre à l'étude par le sujet, du type de question qui lui est posé au test, ainsi que des informations qui lui sont fournies. S'il apparaît que le rappel et la reconnaissance correspondent à la dénomination des bornes extrêmes d'un continuum de situations et/ou de processus, ce qui suppose que la zone médiane de celui-ci corresponde à des situations difficiles à caractériser de manière univoque, les notions d'évocabilité et de "reconnaissabilité" perdent toute pertinence théorique. Comme le déclarent Lockhart, Craik et Jacoby (1976) : si les termes de rappel et de reconnaissance sont des étiquettes approximatives pour désigner une variété de conditions de récupération, " le développement d'une théorie compréhensive de la mémoire humaine serait mieux servi par une analyse détaillée des activités de traitement, que par une comparaison terme à terme entre le rappel et la reconnaissance." Au terme de ce travail nous en sommes nous mêmes intimement convaincus.

● Il paraît maintenant nécessaire de revenir sur le concept de contexte. Le type de contexte auquel nous avons fait le plus souvent allusion jusqu'à présent est, en effet, le contexte de situation, c'est à dire l'information spatio-temporelle, susceptible de guider le sujet en rappel, lors de la recherche des cibles, ou de permettre, lorsqu'il est retrouvé en reconnaissance, d'accroître le sentiment de familiarité éprouvé par celui-ci. Mais il s'agit là d'un type de contexte parmi d'autres. Il nous semble en effet nécessaire de distinguer différentes classes de contextes et de repérer les fonctions que ceux-ci sont susceptibles d'assumer lors du traitement de l'information.

Pour notre part, nous en distinguerons quatre : le contexte situationnel général qui permet aux sujets, selon les tests, de repérer en mémoire la classe d'évènements pertinente (rappel) ou de renforcer chez eux le sentiment de pertinence d'une classe d'évènements proposée (reconnaissance). Le contexte de liste (ou contexte vertical) qui

détermine à l'étude des stratégies de traitement et permet lors du test soit de faciliter la restitution de l'information (rappel) soit de troubler l'identification de celle-ci, par l'introduction de leurs (reconnaissance). Le contexte focal (ou horizontal), qui pour chaque cible est susceptible de jouer un rôle similaire à celui du contexte situationnel, mais d'une façon plus spécifiante : il détermine en mémoire une sous classe de la classe des événements pertinents, ce qui peut aider ou dérouter le sujet, selon les cas ; étant donné les directions de recherche du rappel, un contexte proposé a plus de chances d'orienter le sujet vers la cible pertinente, qu'en reconnaissance, où la cible étant juxtée par le contexte, l'effet d'encodage risque de diminuer le sentiment de familiarité du sujet. Enfin, ce que nous appellerons le contexte cognitif ou mental, qui peut avoir pour effet, lorsqu'il change entre l'étude et le test, de diminuer l'efficacité des processus de récupération ; sa manipulation par les consignes reste très aléatoire, et exige plutôt une intervention directe sur le système nerveux central par le biais de drogues ou par l'hypnose ; toutefois, dans la vie quotidienne, on rencontre de nombreux exemples où la modification accidentelle du contexte mental (deuils, préoccupations, etc ...) vient affecter l'efficacité du traitement de l'information.

Le problème des relations objectives et subjectives qui existent entre la cible et le contexte, nous semble à l'heure actuelle rester largement ouvert. Bien entendu, comme nous l'avons vu, il existe à cet égard des positions théoriques repérables. Par exemple, dans la perspective de l'encodage spécifique de Tulving, la cible et le contexte forment un tout indissoluble.

En revanche, pour Anderson et Bower (1972), l'item et le contexte sont formalisés comme deux réalités distinctes, reliées par une association dont la force ou la pertinence détermine, pour le sujet, le degré de familiarité du couple.

Enfin, récemment Humphreys et Mandler ont proposé de distinguer deux types d'information : pour le premier, une information sur l'item proprement dit et une information relationnelle, pour le second un code de présentation et un code conceptuel. Ces deux perspectives sont évidemment très proches l'une de l'autre.

Toutefois, il nous semble que la dissociation qu'elles préconisent, n'est pas du même type que la précédente, car celle-ci ne porte

pas sur le contexte et la cible, mais sur deux catégories d'informations ayant entre elles des rapports complexes, mais susceptibles d'être distinguées, nous voulons parler des signifiants et des signifiés (v. Le Ny, 1979).

Dans l'état actuel où nous sommes de la recherche sur ces questions, nous pensons que les propositions théoriques formulées par Mandler et Humphreys, présentent des avantages par rapport à celles de Tulving et d'Anderson et Bower. En effet, elles permettent d'une part, de ne pas durcir ou anéantir la distinction item-contexte, qui reste très relative aux aspects structuraux des situations, d'autre part de différencier deux niveaux d'appréhension du stimulus-signé, un niveau perceptif et un niveau sémantique qui jouent chacun leur rôle, enfin de rendre compte de certains résultats expérimentaux, comme ceux que nous avons présentés dans le chapitre XI, et que, ni le principe strict de l'encodage spécifique, ni le dualisme d'Anderson et Bower ne peuvent expliquer.

Si nous revenons maintenant aux différentes catégories de contexte, il est possible de préciser leurs rôles fonctionnels. Ainsi, le contexte que nous avons appelé, situationnel, renverrait à cette catégorie particulière de signifiés constitués par l'interaction du "moi" et de la dimension spatio-temporelle. (1)

Le contexte de liste, qui certes est caractéristique des situations de laboratoire, mais dont on peut trouver l'équivalent dans la vie de tous les jours, permettrait de déterminer, pour reprendre l'expression d'Helson, un "niveau d'adaptation" aux exigences de la tâche : ceci impliquerait par conséquent qu'il puisse agir aussi bien sur la discriminabilité de l'information que sur les critères de dé-

(1) Comme le déclarent Piaget et Inhelder dans leur ouvrage (1968) : "Le schématisme de l'intelligence est, en effet orienté vers l'extra-temporel, dont la conquête est évidente sur le terrain logico-mathématique, tandis que la mémoire au sens strict a pour fonction, non pas seulement la conservation des contenus du passé, qui, à elle seule, favoriserait cette libération à l'égard du temps, mais encore et en bien des cas surtout, la connaissance du passé en tant que représentation et localisation temporelle des événements ou objets appartenant à ce passé comme tel."

cision du sujet:ceux-ci seraient d'autant plus stricts que la discrimination est difficile.Quant au contexte mental,il déterminerait le degré de motivation pour la tâche,le niveau d'attention au matériel,et selon la similarité des états successifs du support de l'activité de traitement,un sentiment de familiarité global par rapport à la situation rencontrée.Enfin,c'est à propos du contexte focal,que la distinction entre signifiants et signifiés apparaît comme la plus opérationnelle.En effet,dans la plupart des situations expérimentales de laboratoire,le contexte focal et la cible se caractérisent comme étant à la fois des signifiants et des signifiés.En tant que signifiant,le contexte focal peut constituer un environnement perceptif pour la cible et permettre selon les cas une amélioration ou une diminution de la performance.En tant que signifié,il se combine avec l'autre signifié qu'est la cible pour produire chez le sujet l'évènement psychologique que constitue la signification.Cette signification peut être identique,similaire ou différente de celle qui a été construite à l'étude et avoir de ce fait des effets positifs ou négatifs sur la performance.Toutefois il est possible,comme nous l'avons montré dans certaines conditions de l'expérience présentée au chapitre XI,que les sujets soient capables de reconnaître un signifiant identique,bien que la combinaison de signifiés,réalisée lors du test,soit totalement différente de celle qui fut réalisée à l'apprentissage.Dans ces conditions,on voit bien que l'unité item-contexte ne saurait être conçue sous la forme d'une totalité indissoluble comme le fait Tulving,ni sous la forme d'une relation entre deux éléments qui conservent leur identité dans la liaison,comme le font Anderson et Bower.En fait,en tant que combinaison de signifiés,le contexte et la cible constituent une unité de signification,en tant que séquence de signifiants,ils peuvent conserver quelque chose de leur identité.

● Les conclusions essentielles auxquelles nous sommes parvenus à l'issue de ce travail sont donc les suivantes:

I) Il n'y a pas lieu,nous semble-t-il de distinguer des opérations psychologiques qualitativement différentes dans le rappel et la reconnaissance.Dans ces deux classes de situations interviennent tout à la fois une activité de recherche mnésique et une activité de déci-

sion. La recherche mnésique suppose nécessairement un mécanisme d'association en chaîne, même si ses caractéristiques nous ont conduits à compliquer singulièrement le concept d'association. Dans l'état actuel de nos informations, la TDS permet sans aucun doute une meilleure description des données expérimentales qu'une simple théorie du haut seuil. Toutefois nous avons beaucoup insisté sur les difficultés de son application stricte aux problèmes de mémoire : l'impossibilité où nous nous trouvons dans certaines situations de rappel de disposer de réponses observables pour construire la matrice stimulus - réponse, la richesse du signe et l'incertitude qui règne encore sur son statut psychologique, les difficultés où nous sommes de choisir des indices de biais pertinents, la fausseté du postulat d'indépendance des observations successives effectuées par les sujets, tout ceci nous indique qu'il reste beaucoup de travail à effectuer dans ce domaine. Il faut de plus insister sur le fait que la distinction entre recherche et décision se justifie surtout à des fins d'analyse puisque, d'un point de vue fonctionnel, elle n'a de signification qu'au sein d'une boucle rétroactive : la recherche mnésique est une suite de micro-décisions déterminant la décision terminale qui est souvent la seule dont on puisse observer directement le résultat. Notre position théorique est donc fondamentalement moniste.

2) Le concept de contexte est un concept décisif pour rendre compte, de façon explicative, des différences observées entre le rappel et la reconnaissance. Alors que, dans le rappel, la recherche mnésique part du contexte de récupération pour retrouver une cible qui a été encodée dans un contexte défini, dans la reconnaissance elle se développe à partir d'une cible associée à un contexte de récupération pour tenter d'atteindre le contexte d'encodage originel. Cela signifie donc que la prise en considération des seules opérations d'encodage ou des seules opérations de récupération est tout à fait insuffisante pour expliquer les différences empiriques observées entre le rappel et la reconnaissance. Ce sont les relations entre la situation d'encodage et la situation de récupération, qui permettent d'expliquer les effets contextuels d'inhibition ou de facilitation observés, aussi bien dans le rappel que dans la reconnaissance.

Les conséquences pragmatiques d'un tel constat sont évidemment importantes et l'efficacité de certaines techniques de mémorisation

(Loci ; mots-clés) repose indiscutablement sur la construction intentionnelle d'une série de contextes stables, accessibles avec autant de facilité au moment de l'encodage qu'au moment de la récupération.

3) Ce qui différencie le plus le rappel de la reconnaissance c'est l'importance inégale de l'activité de recherche mnésique. Dans le rappel, il y a presque toujours une activité de recherche, même si celle-ci s'avère très élémentaire. Dans la reconnaissance, nous avons émis l'hypothèse selon laquelle la recherche n'interviendrait que de façon "conditionnelle", c'est à dire quand la familiarité de la situation de récupération ne permet pas d'aboutir à une décision dépourvue d'ambiguïté. Un tel modèle, qui est compatible avec de nombreuses données expérimentales, a deux implications essentielles : a) il n'oppose pas, tout d'abord le rappel à la reconnaissance, mais il distingue dans les deux cas l'activité de recherche et l'activité de décision ; b) il postule que la recherche mnésique est un sous-processus conditionnel de la reconnaissance. Ce qui différencie le rappel de la reconnaissance n'est pas constitué par les processus psychologiques mis en jeu, mais par la nature des informations perceptives qui leur sont apportées (contexte, ou cible-contexte) et la complexité des traitements qu'elles subissent. Dans ces conditions, le rappel peut-être le résultat d'une recherche minimale et la reconnaissance peut-être issue d'une activité de recherche particulièrement complexe. Il y a donc une continuité fondamentale entre les situations de rappel et les situations de reconnaissance, et seules les bornes extrêmes de ce continuum peuvent être identifiées sans aucune ambiguïté.

4) Le débat le plus important concerne actuellement les caractéristiques de la recherche mnésique dans la reconnaissance. Différents candidats théoriques sont ici en compétition : a) c'est l'unité "contexte de récupération-cible" qui est le point d'origine de l'activité de recherche et c'est à partir de celle-ci que le sujet tente de retrouver l'unité originelle "contexte d'encodage-cible" ; b) c'est la cible qui sert de point de départ à l'activité de recherche, le sujet tente alors d'évoquer le contexte d'encodage par une association rétrograde ; c) c'est la relation entre le contexte de récupération et la cible qui sert de base de développement à l'activité de recherche. Notre thèse s'écarte quelque peu de ces trois positions.

En effet, selon nous, tout dépend des rapports structuraux qui existent entre la cible et le contexte. Lorsque cible et contexte sont unis par une relation de caractère simplement circonstanciel; le sujet utilise le contexte de récupération comme point de départ de l'activité de recherche. Cette recherche consiste à évoquer mentalement des contextes susceptibles d'être associés à la cible tout en augmentant sa familiarité. Lorsque cible et contexte font partie intégrante d'une structure, les sujets peuvent comparer avant de prendre une décision, les informations perceptives et les informations sémantiques ou conceptuelles, estimant le degré de familiarité des unes et des autres. Il faut remarquer qu'une telle conception revient à considérer que c'est prioritairement la discriminabilité de l'information mnésique qui se trouve affectée par les variations du contexte entre l'encodage et la récupération. Toutefois, les données empiriques que nous avons recueillies montrent qu'il existe aussi des modifications du critère de décision, notamment déterminées par les variations du contexte de liste. Néanmoins, il est beaucoup plus difficile d'apprécier la portée de ce dernier phénomène, tant que ne seront pas résolus les problèmes techniques et théoriques liés à une définition plus précise des indicateurs de biais.

En tout état de cause, il paraît vraisemblable que la recherche expérimentale future tentera de trancher entre ces différentes hypothèses.

Ces conclusions résultent évidemment d'une analyse et d'une interprétation des phénomènes de mémoire d'un point de vue particulier. En comparant le rappel et la reconnaissance nous avons été amenés à privilégier certains faits et certains concepts explicatifs. Cela nous a conduits à adopter une position unitaire qui n'exclut évidemment pas un renouveau éventuel des théories dualistes. S'il en était ainsi, celles-ci fonderaient certainement leur argumentation sur l'observation suivante : la relation entre la probabilité d'une reconnaissance et la probabilité conditionnelle d'une information pouvant être rappelée ne permet pas d'affirmer qu'il y a indépendance stochastique stricte entre ces deux indicateurs de la trace mnésique, ni d'ailleurs que la reconnaissance est un simple sous-processus du rappel. Notre modèle de recherche conditionnelle en reconnaissance constitue une solution moniste à ce problème de "quasi-indépendance", selon l'expression de Tulving, mais il n'est peut-être pas impossible d'en trouver une solution dualiste.

BIBLIOGRAPHIE

- AARONSON (D) Content and process orientations in psycholinguistics. Journal of psycholinguistic research, 1978, 7, 73-78.
- ADAMS (JK) A confidence scale defined in terms of expected percentages American Journal of psychology, 1957, 70, 432-436.
- AMBLER (S) A simple learning model for signal detection tasks. British journal math. statist. psych., 1976, 29, 157-174.
- ANDERSON (JR) FRAN: a simulation model of free recall. In Bower (GH) Ed. The psychology of learning and motivation, Vol. 5, N.Y., Acad. Press, 1972.
- Language, memory and thought. Hillsdale, N.J., Erlbaum, 1976.
- , BOWER (GH) Recognition and retrieval processes in free recall. Psychological review, 1972, 79, 97-123.
- , BOWER (GH) Human associative memory. N.Y., Wiley and Sons, 1973.
- , BOWER (GH) A propositional theory of recognition memory. Memory and Cognition, 1974, 2, 406-412.
- ANDERSON (RC) The notion of schemata and the educational enterprise. In Anderson (RC), Spiro (RJ), Montague (WE), Eds. Schooling and the acquisition of knowledge. Hillsdale. Lawrence Erlbaum Ass., 1977.
- , McGAW (B) On the representation of meanings of general terms. Journ. of exp. psych., 1973, 101, 301-306.
- , ORTONY (A) On putting apples into bottles: a problem of polysemy. Cognitive psychology, 1975, 7, 167-180.
- , PICHERT (JW), GOETZ (ET), SCHALLERT (DL), STEVENS (KV), TROLLIP (SR) Instantiation of general terms. Journ. of verb. learn. and verb. behav., 1976, 15, 667-679.
- ATKINSON (RC) A variable sensitivity theory of signal detection. Psychological Review, 1963, 70, 91-106.
- , CROTHERS (EJ) A comparison of paired associate learning models having different acquisition and retention axioms. Journ. of math. psych., 1964, 1, 285-315.
- , JUOLA (JR) Factors influencing speed and accuracy of word recognition. In Kornblum (S) Ed. Attention and performance IV, N.Y., Acad. Press, 1973.
- , SHIFFRIN (R) Human memory: a proposed system and its control process. In Spence (KW) et Spence (JT) Eds. The psychology of learning and motivation, Vol 2, N.Y., Acad. Press, 1968, 89-195.
- , SHIFFRIN (R) The control of short term memory. Scientific american, 1971, 225, 82-90.
- AVERBACH (E), CORIELL (AS) Short term memory in vision. Bell system technical journal, 1961, 40, 309-328.

- AVERBACH (E), SPERLING (G) Short term storage of information in vision
In Cherry (C) Ed. Information theory, London, Butterworth, 1961.
- BADDELEY (AD) Theories of amnesia. In Kennedy (RA), Wilkes (AL) Eds.
Studies in long term memory, Wiley, London, 1975.
- BAHRICK (HP) The ebb of retention. Psychological Review, 1965, 72, 60-73.
- BALDWIN (RB) Release from PI and the physical aspects of words. Unpublished master's thesis, Ohio State University, 1969.
- BAMBER (D) Comment on Bernbach's prediction of the invariance of type 2
d' in confidence rated recall. Journ. of math. psychol., 1974, II,
33-41.
- BANKS (WP) Signal detection theory and human memory. Psych. Bullet.,
1970, 74, 81-99.
- , Confidence rated recall d', and tests of Bernbach's finite state
theory in recall. Psychol. Bullet., 1971, 76, 151-152.
- BARLOW (HB) Single units and sensation: a neuron doctrine for perceptual
psychology. In Perception, Vol. I, Pion Ltd, Londres, 1972, 371-394.
- BARRACO (RA), STETTNER (LJ) Antibiotics and memory. Psychol. Bullet., 1976,
83, 242-302.
- BEGG (I), CLARK (JM) Contextual imagery in meaning and memory. Memory and
Cognition, 1975, 3, 117-122.
- BEKESY (G von) Über das fechnersche Gesetz und seine Bedeutung für die
Theorie des akustischen Beobachtungsfehler und die Theorie des
Hörens. Ann. d. Phys., 1930, 7, 329-359.
- BERCH (DB) Measures of sensitivity and response bias for the probe-type
serial memory task. Journ. of exp. child psychol., 1975, 20,
149-158.
- , EVANS (RC) Decision processes in children's recognition memory.
Journ. of exp. child psychol., 1973, 16, 148-164.
- BERNBACH (HA) A forgetting model for paired associate learning. Journ.
of math. psychol., 1965, 2, 128-144.
- , Stimulus learning and recognition in paired associate learning.
Journ. of exp. psychology, 1967, 75, 513-519. (a)
- , Decision processes in memory. Psychological Review, 1967, 74, 462-480
(b).
- , Replication processes in human memory and learning. In Bower (GH)
Spence (JT), Eds, The psychology of learning and motivation, Vol. 3,
N.Y., Acad. Press, 1969.
- , Recognition and recall in short term memory. Paper presented at
the meeting of the psychonomic society, San Antonio, Texas, Nov. 1970.
- , Strength theory and confidence ratings in recall. Psychological
Review, 1971, 78, 338-340. (a)
- , Invariance de d* in memory: response to Banks. Psychological Review,
1971, 76, 149-150. (b)
- , Confidence ratings for individual items in recall. Psychological
Review, 1972, 79, 536-537.

- , Processing strategies for recognition and recall. Journ. of exp. psychol., 1973, 99, 409-412.
- , BOWER (GH) Confidence ratings in continuous paired associate learning. Psychonomic Science, 1970, 21, 252-253.
- , KUPCHAK (PG) Recognition and recall in short term memory. Journ. of math. psychol., 1972, 9, 237-242.
- BINFORD (JR), GETTYS (C) Non stationarity in paired associate learning as indicated by a second guess procedure. Journ. of math. psychol. 1965, 2, 190-195.
- BJORK (RA) Learning and short term retention of paired associates in relation to specific sequences of interpresentation intervals. Technical report n° 106, Institute for mathematical studies in the social sciences, Stanford University, Stanford, 1966.
- BLACKWELL (HR) Psychophysical thresholds: experimental studies of methods of measurement. Bull. eng. Res. Inst. Univ. Mich., n° 36, 1953
- , Neural theories of simple visual discriminations. Journ. opt. soc. amer., 1963, 53, 129-160.
- BLAKE (M) Prediction of recognition when recall fails: exploring the feeling of knowing phenomenon. Journ. of verb. learn. and verb. behav., 1973, 12, 311-319.
- BLOCH (V) Discussion générale. In Bovet (D), Fessard (A), Florès (C), Frijda (NH), Inhelder (B), Milner (B), Piaget (J), Eds. La mémoire. PUF Paris, 1970
- , La mémoire: les mécanismes neurophysiologiques. In Plurisciences. Encyclopaedia Universalis, 1978, 158-162.
- BLUM (GS) Experimental observations on the contextual nature of hypnosis. International journal of clinical and experimental hypnosis, 1967, 15, 160-171.
- BONNEL (AM), NOIZET (G) Application of signal detection theory to perception of differences in line length. Acta psychologica, 1979, 43, 1-21.
- BOUSFIELD (WA) The occurrence of clustering in the recall of randomly arranged associates. Journ. gen. Psychol., 1953, 49, 229-240.
- , COHEN (BH) Clustering in recall as a function of the number of word-categories in stimulus-word lists. Journ. of gen. Psychol., 1956, 54, 95-106.
- , PUFF (CR), COHEN (BH) The development of constancies in sequential organization during repeated free recall. Journ. of verb. learn. and verb. behav., 1964, 3, 489-495.
- BOVET (D), FESSARD (A), FLORES (C), FRIJDA (NH), INHELDER (B), MILNER (B), PIAGET (J). La mémoire. PUF, Paris, 1970.
- BOWER (GH) A multi-component theory of the memory trace. In Spence (KW) Spence (JT) Eds. The psychology of learning and motivation, Vol. I, N.Y., Acad. Press, 1967, 299-325, (a)
- , A descriptive theory. In Kimble (DP) Ed. Proceedings of the second conference on learning, remembering and forgetting. N.Y. Acad. of SCIENCES, 1967, 112-185, (b).
- , Imagery as a relational organizer in associative learning. Journ. of verb. learn. and verb. behav., 1970, 9, 529-533.

- BOWER (GH) Organizational factors in memory. Cognitive psychology, 1970, I, 18-46, (b)
- , A selective review of organizational factors in memory. In Tulving (E), Donaldson (W) Eds. Organization and memory. N.Y., Acad. Press 1972, (a)
- , Stimulus sampling theory of encoding variability. In Martin (E), Melton (A) Eds. Coding theory in learning and memory. N.Y. Acad. Press, 1972, (b).
- , CLARK (MC) Narrative stories as mediators for serial learning. Psychonomic Science, 1969, 14, 181-182.
- , GLASS (AL) Structural units and the redintegrative power of picture fragments. Journ. of exp. psychol., HLM, 1976, 2, 456-466.
- , KARLIN (MB) Depth of processing pictures of faces and recognition memory. Journ. of exp. psychol., 1974, 103, 751-757.
- , KARLIN (MB), DUECK (A) Comprehension and memory for pictures. Memory and Cognition, 1975, 3, 216-220.
- , MONTEIRO (KP), GILLIGAN (SG) Emotional mood as a context for learning and recall. Journ. of verb. learn. and verb. behav., 1978, 17, 573-585.
- BOWYER (PA), HUMPHREYS (MS) The effect of a recognition test on a subsequent cued recall test. Miméo 1978 (à paraître).
- BRANSFORD (JD), FRANKS (JJ) The abstraction of linguistic ideas. Cognitive psychology, 1971, 2, 331-350.
- , FRANKS (JJ) Toward a framework for understanding learning. In Bower (GH) Ed. The psychology of learning and motivation, Vol. 10, 1976, 93-127.
- , FRANKS (JJ), MORRIS (CD), STEIN (BS) Some general constraints on learning and memory research. Miméo 1978 (à paraître).
- , MCCARRELL (NS) A sketch of a cognitive approach to comprehension: some thoughts about understanding what means to comprehend. In Weiner (WB), Palermo (DS) Eds. Cognition and the symbolic processes Lawrence Erlbaum Ass. Pub., 1974, 189-229.
- BREGMAN (AS) Forgetting curves with semantic, phonetic, graphic and contiguity cues. Journ. of exp. psychol., 1968, 78, 539-546.
- BREGMAN (AS), CHAMBERS (DW) All or none learning of attributes. Journ. of exp. psychol., 1966, 71, 785-793.
- BRESSON (F) La place des processus de décision dans l'activité perceptive. Journ. de psych. norm. et path., 1963, 37, 61.
- , Réflexions sur les systèmes de représentation, Media, 1974, 73-74, 7-13.
- BRITTON (BK) Semantic encoding stability and context. Journ. of exp. psych HLM, 1976, 2, 69-75.
- BROADBENT (DE) Two-state threshold Model and rating scale experiments. The Journ. of the acoust. soc. amer., 1966, 40, 244-245.
- , BROADBENT (MHP) The recognition of words that cannot be recalled. In Rabbitt (PMA), Dornic (S), Eds. Attention and performance, V, N.Y. Acad. Press, 1975.

- BROADBENT (DE), BROADBENT (MHP) Effects of recognition on subsequent recall: comments on: "Determinants of recognition and recall: accessibility and generation", by Rabinowitz, Mandler and Patterson. Journ. of exp. psychol., General, 1977, 106, 330-335.
- BROWN (AL) Recognition reconstruction and recall of narrative sequences by preoperational children. Child development, 1975, 46, 156-166, (a)
- , The development of memory: knowing, knowing about knowing, and knowing how to know. In Reese (HW), Ed. Advances in child development and behavior, Vol. 10, N.Y., Acad. Press, 1975, 103-152, (b).
- , Semantic integration in children's reconstruction of narrative sequences. Cognitive psychology, 1976, 8, 247-262.
- BROWN (J) A comparison of recognition and recall by a multiple response method. Journ. of verb. learn. and verb. behav., 1965, 4, 401-408, (a).
- , Multiple response evaluation of discrimination. British Journ. of math. and statist. psychol., 1965, 18, 125-137, (b).
- , Recognition assessed by rating and ranking. British Journ. of psychol., 1974, 65, 13-22.
- , An analysis of recognition and recall and of problems in their comparison. In Brown (J), Ed. Recall and recognition, John Wiley and Sons, London, N.Y., Sidney, Toronto, 1976, 1-35.
- , PACKAM (DW) The effect of prior recall on multiple response recognition. Quart. Journ. exp. psych., 1967, 19, 356-361.
- BROWN (R), McNEILL (D) The "tip of the tongue" phenomenon. Journ. of verb. learn. and verb. behav., 1966, 5, 325-337.
- BRUDER (G), SILVERMAN (W) Effects of semantic and phonetic similarity on verbal recognition and discrimination. Journ. of exp. psychol., 1972, 94, 314-320.
- CAREY (ST) Delayed recognition testing, incidental learning and proactive inhibition release. Journ. of exp. psychol., 1973, 100, 361-367.
- CERMAK (LS) The contribution of a processing deficit to alcoholic Korsakoff patients' memory disorder. In Birnbaum (IM), Parker (ES), Eds. Alcohol and human memory. Hillsdale, NJ, Erlbaum, 1977.
- CHASE (WG), CLARK (HH) Mental operations in the comparison of sentences and pictures. In Gregg (L), Ed. Cognition in learning and memory. N.Y., Wiley, 1972.
- CLARK (EV) What's in a word? On the child's acquisition of semantics in his first language. In Moore (TE), Ed. Cognitive development and the acquisition of language. N.Y. Acad. Press, 1973, (a).
- , Non linguistic strategies and the acquisition of words meanings. Cognition, 1973, 2, 161-182. (b)
- CLARK (HH) The language as fixed effect fallacy: a critique of language statistics in psychological research. Journ. of verb. learn. and verb. behav., 1973, 12, 335-359.
- CLARK (WC) The "Psyché" in psychophysics: a sensory decision theory analysis of the effect of instructions on flicker-sensitivity and response bias. Psychol. Bullett., 1966, 65, 358-366.
- CLARKE (FR), BIRDSALL (TG), TANNER (WP) Two types of ROC curves and definitions of parameters. Journ. of the acoust. soc. of amer., 1959, 31, 629-630.

- CLAXTON (G) Special review feature:memory research.British Journ.psychol.,1978,69,513-520.
- COFER (CN) Does conceptual organization influence the amount retained in immediate free recall.In Kleinmuntz(B),Ed. Concepts and the structure of memory.N.Y.Wiley,1967.
- ,BRUCE (DR),REICHER (GM) Clustering in free recall as a function of certain methodological variations.Journ. of exp. psychol.,1966,71,858-866.
- COHEN (RL) Recency effects in long-term recall and recognition.Journ. of verb. learn. and verb. behav.,1970,9,672-678.
- CONRAD (R) Acoustic confusions in immediate memory.British Journ. of psychol.,1964,55,75-84.
- COOMBS (CH),DAWES (RM),TVERSKY (A) Mathematical psychology:an elementary introduction.Prentice Hall,1970.
- CORBETT (AT) Retrieval dynamics for rote and visual image mnemonics.Journ. of verb. learn. and verb. behav.,1977,16,233-246.
- CORDIER (F) Influence sur le temps d'étude de l'intervalle temporel entre apprentissages dans une situation de transfert sémantique.Bullet. de psychol.,La mémoire sémantique,1976,55-60.
- CORDIER (F),LE NY (JF) L'influence de la différence de composition sémantique de phrases sur le temps d'étude dans une situation de transfert sémantique.Journ. de psychol.norm. et pathol.,1975,1,33-50.
- CORSO (JF) Effects of testing methods on hearing thresholds.AMA.Arch. otolaryngol.,1956,63,78-91.
- ,A theoretico-historical review of the threshold concept.Psychol. Bullet.,1963,60,356-370.
- CRAIG (A) Signal recognition and the probability matching decision rule Perception and psychophysics,1976,20,157-162.
- CRAIK (FIM) A "Levels of analysis" view of memory.In Pliner(P),Krames (L),Alloway(TM),Eds. Communication and affect:language and thought Acad.Press,N.Y. 1973.
- ,Similarities between the effects of aging and alcoholic intoxication on memory performance construed within a "levels of processing framework".In Birnbaum(IM),Parker(ES),Eds. Alcohol and human memory.Hillsdale,NJ,Erlbaum,1977.
- ,LOCKHART (RS) Levels of processing:a framework for memory research Journ. of verb. learn. and verb. behav.,1972,11,671-684.
- ,TULVING (E) Depth of processing and the retention of words in episodic memory;Journ. of exp. psychol.General,1975,104,268-294.
- CREELMAN (CD),DONALDSON (W) ROC curves for discrimination of linear extent.Journ. of exp. psychol.,1968,77,514-516.
- D'AGOSTINO (PR) The blocked-random effect in recall and recognition. Journ. of verb. learn. and verb. behav.,1969,8,815-820.
- DALLETT (KM) Number of categories and category information in free recall.Journ. of exp. psychol.,1964,68,1-12.
- DA POLITO (F),BARKER (D),WIAINT (J) Context in semantic information retrieval.Psychonomic Science,1971,24,180-182.

- DARLEY (CF), TINKLENBERG (JR), ROTH (WT), ATKINSON (RC) The nature of storage deficits and state-dependent retrieval under marijuana. Psychopharmacologia, 1974, 37, 139-149.
- DAVIS (JC), LOCKHART (RS), THOMSON (DA) Repetition and context effects in recognition memory. Journ. of exp. psychol., 1972, 92, 96-102.
- DAVIS (R), SUTHERLAND (MS), JUDD (BR) Information content in recognition and recall. Journ. of exp. psychol., 1961, 61, 422-429.
- DEESE (J) Influence of interitem associative strength upon immediate free recall. Psychological reports, 1959, 5, 305-312.
- DENHIÈRE (G) Mémoire sémantique, conceptuelle ou lexicale? Langages, 1975, 40, 41-73.
- DENIS (M) Contexte verbal et activité d'imagerie. Psychologie française, 1978, 23, 187-191.
- , Les images mentales, Paris, PUF, Le psychologue, 1979.
- , DUBOIS (D) La représentation cognitive: quelques modèles récents. Année Psychologique, 1976, 76, 541-562.
- DETTERTMAN (DK) The Von Restorff effect and induced amnesia: production by manipulation of sound intensity. Journ. of exp. psychol., HLM, 1975, 1, 614-628.
- , The retrieval hypothesis as an explanation of induced retrograde amnesia. Quart. Journ. of exp. psych., 1976, 28, 623-632.
- DONALDSON (W), GLATHE (H) Signal detection analysis of recall and recognition memory. Canad. Journ. psych./rev. Canad. psychol., 1970, 24, 42-56.
- DOSHER (B) The retrieval of sentences from memory: a speed-accuracy study. Cognitive psychology, 1976, 8, 291-310.
- DUSOIR (AE) Thomas and Legge's matching hypothesis for detection and recognition tasks: two tests. Perception and psychophysics, 1974, 16, 466-470.
- , Treatments of bias in detection and recognition models: a review. Perception and psychophysics, 1975, 17, 167-178.
- EDWARDS (W) Costs and payoffs are instructions. Psychological Review, 1961, 68, 275-284.
- EDWARDS (W) Subjective probabilities inferred from decisions. Psychological review, 1962, 69, 109-135.
- EGAN (JP) Recognition memory and the operating characteristic. Indiana University hearing and communication lab., AFCRC, TN 58-51, AD I52650 1958.
- , GREENBERG (GZ), SCHULMAN (AI) Operating characteristics, signal detectability and the method of free response. Journ. of the acoust. soc. of amer., 1961, 33, 771-778.
- , SCHULMAN (AI), GREENBERG (GZ) Operating characteristics determined by binary decisions and by ratings. Journ. of the acoustic soc. of amer., 1959, 31, 768-773.
- EHRLICH (MF) L'apprentissage verbal: étude des processus d'activation et de structuration. Monographies françaises de psychologie, n°22. Editions du CNRS, 1972.
- EHRLICH (S) Le rôle de la structuration dans l'apprentissage verbal. Psychologie Française, 1965, 10, 119-146.

- EHRLICH (S) Mémoire et structuration. Psychologie française, 1967, 12, 173-189.
- , Apprentissage et mémoire chez l'homme. Paris, PUF, 1975.
- , Structures sémantiques circonstanciellles et permanentes. Variables de situation et de connaissance. Bulletin de psychologie, La mémoire sémantique, 1976, 34-45.
- , La notion de spécificité dans l'étude de la mémoire sémantique. Journ. de psychol. norm. et pathol., 1977, 3, 307-333.
- , RICA TEAU (M) Rôle de la structuration dans la rétention verbale. Année psychologique, 1970, 70, 95-108.
- EICH (JE), WEINGARTNER (H), STILLMAN (AC), GILLIN (JC). State-dependent accessibility of retrieval cues in the retention of a categorized list. Journ. of verb. learn. and verb. behav., 1975, 14, 408-417.
- EKSTRAND (BR), WALLACE (WP), UNDERWOOD (BJ) A frequency theory of verbal discrimination learning. Psychological Review, 1966, 73, 566-578.
- ELLIOTT (PB) Tables of d'. In Swets (J), Ed. Signal detection and recognition by human observers. N.Y. Wiley, 1964, 58-91.
- ELLIS (HC), DANIEL (TC) Verbal processes in long-term stimulus recognition. Journ. of exp. psychol., 1971, 90, 18-26.
- ELLIS (HD), DAVIES (GM), SHEPHERD (JW) Remembering pictures of real and unreal faces: some practical and theoretical considerations. British Journ. psychol., 1978, 69, 467-474.
- ESTES (WK) Statistical theory of spontaneous recovery and regression Psychological review, 1955, 62, 145-154.
- ESTES (WK) The statistical approach to learning theory. In Koch (S), Ed. Psychology a study of a science, Vol. 2, N.Y., Mc Graw Hill, 1959.
- FABRE (JM), NOIZET (G) Confiance attachée aux réponses à des questions à choix multiple. Journ. de psychol. norm. et pathol., 1977, 3, 335-361.
- , NOIZET (G) Une procédure automatisée d'évaluation des connaissances: la méthode du jugement aut pondéré. Miméo, 1978, (à paraître en URSS, Ed. de l'Académie des Sciences d'URSS.)
- FECHNER (GT) Elemente der Psychophysik. Leipzig, Breitkopf und Härtel, 1860
- FEIGENBAUM (EA), SIMON (HA) Brief notes on the EPAM theory of verbal learning. In Cofer (CN), Musgrave (BS), Eds. Verbal behavior and learning. N.Y. Mc Graw Hill, 1963, 333-335.
- FERNBERGER (SW) The use of equality judgments in psychophysical procedures. Psychological Review, 1930, 37, 107-112.
- FITTS (PM) Cognitive aspects of information processing: III; set for speed versus accuracy. Journ. of exp. psychol., 1966, 71, 849-857.
- FLAGG (PW) Semantic integration in sentence memory ? Journ. of verb. learn. and verb. behav., 1976, 15, 492-504.
- FLORES (C) Etude sur les relations entre le rappel et la reconnaissance Année psychologique, 1958, 58, 365-376.
- , L'étude expérimentale de la mémoire. Théories et faits. Thèse d'état. 1974.
- , CASTRUCCIO (P), GAMBINI (J) L'hypothèse de la capacité limitée des processus de traitement de l'information: l'apprentissage distri-

- bué et le rappel libre. Année Psychologique, 1970, 2, 425-442.
- FODOR (JA), BEVER (TG), GARRETT (MF) The psychology of language. Mc Graw Hill, 1974.
- FOZARD (JL) Proactive inhibition of prompted items. Psychonomic Science, 1969, 17, 67-68.
- FRASE (LT) Prose processing. In Bower (GH) The psychology of learning and motivation. Acad. Press, 1975, 9, 1-47.
- FREEDMAN (JL), LANDAUER (TK) retrieval of long-term memory: "tip of the tongue phenomenon". Psychonomic Science, 1966, 4, 309-310.
- FREEMAN (PR) Table of d' and β (Technical report n°APU 529/64) Applied psychology research unit, Cambridge, England, 1964.
- FREUND (R), BRELSFORD (JW), ATKINSON (RC) Recognitions versus recall: storage or retrieval difference ? Quarterly Journ. of exp. psychol., 1971, 91, 220-226.
- FREY (PW) COLLIVER (JA) Sensitivity and responsivity measures for discrimination learning. Learning and motivation, 1973, 4, 327-342.
- FRIJDA (NH) La simulation de la mémoire. In Bwet (D) et coll. Eds. La mémoire. Paris, PUF, 1970, 109-153.
- GARDINER (JM), KLEE (H) Memory for remembered events: an assessment of output monitoring in free recall. Journ. of verb. learn. and verb. behav., 1976, 15, 227-233.
- GARDNER (RM), MACFEE (M), KRINSKY (R) A comparison of binary and rating techniques in the signal detection analysis of recognition memory Acta psychologica, 1975, 39, 13-19.
- GARTON (RF), ALLEN (LR) Familiarity and word recognition. Quarterly Journ. of exp. psychol., 1968, 20, 385-389.
- GAUSSIN (J) Observers detecting a signal in two multiple observation tasks. Acta psychologica, 1972, 36, 253-274, (a).
- , Multiple observers detecting a signal. Psychologica Belgica, 1972, 2, 189-205, (b).
- , Le problème du seuil dans le processus de traitement de l'information: comparaison de différents modèles de détection. Année Psychologique, 1972, 1, 131-154, (c).
- , HUPET (B) Validation expérimentale de la théorie de la détection des signaux dans une tâche de toucher actif. Journ. de psychol. norm. et pathol., 1972, 4, 413-425.
- GEIS (MF), WINOGRAD (E) Semantic encoding and judgments of background and situational frequency of homographs. Journ. of exp. psychol., HLM, 1975, 104, 385-392.
- GERARD-RIVOAL (C) Etude des temps de reconnaissance en mémoire à court-terme. Année Psychologique, 1972, 1, 81-99.
- GERHART (CI) Die philosophischen Schriften von Gottfried Wilhelm Leibnitz, II, 114-, 91.
- GLANZER (M), BOWLES (N) Analysis of the word-frequency effect in recognition memory. Journ. of exp. psychol., HLM, 1976, 2, 21-31.
- GOGGIN (J), WICKENS (DD) Proactive interference and language change in short-term memory. Journ. of verb. learn. and verb. behav., 1971, 10, 453-458.

- GOGUEN (JA) On fuzzy robot planning. In Zadeh(LA) et Coll. Eds. Fuzzy sets and their applications to cognitive and decision processes. Acad. Press, 1975.
- GOLD (PE), KING (RA), Retrograde amnesia: storage failure vs retrieval failure. Miméo, 1975 (à paraître).
- , ZORNETZER (SF), Mc GAUGH (JL) Electrical stimulation of the brain: effects on memory storage. In Newton(G), Riesen(A), Eds. Advances in psychobiology. Vol. 2, N.Y., Wiley, Interscience, 1974.
- GOOD (SJ) Feeling of knowing as a predictor of the ability to recall and recognize words. Unpublished honors thesis. University of Virginia, 1972.
- GOODFELLOW (LD) Significant incidental factors in the measurement of auditory sensitivity. Journ. gen. psychology, 1946, 35, 33-41.
- GOODWIN (DW), POWELL (B), BREMER (D), HOINE (H), STERN (J) Alcohol and recall: state dependent effects in man. Science, 1969, 163, 1358-1360.
- GORFEIN (DS), JACOBSON (DE) Proactive effects in short-term recognition memory. Journ. of exp. psychol., 1972, 95, 211-214.
- GORMAN (AM) Recognition memory for nouns as a function of abstractness and frequency. Journ. of exp. psychol., 1961, 61, 23-29.
- GOUREVITCH (V), GALANTER (E) A significance test for one parameter iso-sensitivity function. Psychometrika, 1967, 32, 25-33.
- GRASHA (AF) Detection theory and memory processes are they compatible. Perceptual and motor skills, 1970, 30, 123-135.
- GREEN (DM) General prediction relating yes-no and forced-choice results. Journ. of the acoust. soc. amer., 1964, 36, 1042.
- , MOSES (FL) On the equivalence of two recognition measures of short term memory. Psychological Bullet., 1966, 66, 228-234.
- , SWETS (JA) Signal detection theory and psychophysics. Wiley and Sons, N.Y., London, Sydney, 1966.
- GREENO (JG) Paired-associate learning with short-term retention: mathematical analysis and data regarding identification of parameters. Journ. of math. psychol., 1967, 4, 430-472.
- GREIMAS (A) Sémantique structurale. Paris, Larousse, 1966.
- GRENANDER (U) Stochastic processes and statistical inference. Arkiv. Matematik, 1950, 17, Bd I.
- GRIER (JB) Non parametric indexes for sensitivity and bias: computing formulas. Psychol. Bullet., 1971, 75, 424-429.
- GRONINGER (LD) Predicting recognition during storage: the capacity of the memory system to evaluate itself. Bullet. of the psychon. Soc., 1976, 7, 425-428.
- GRUNEBERG (MM), MONKS (J) Feeling of knowing and cued recall. Acta psychologica, 1974, 38, 257-265.
- GUTTMAN (L) A general **non metric** technique for finding the smallest coordinate space for a configuration of points. Psychometrika, 1968, 33, 469-506.

- HALFF (HM), ORTONY (A), ANDERSON (RC) A context sensitive representation of word meanings. Memory and Cognition, 1976, 4, 378-383.
- HART (JT) Memory and the feeling-of-knowing experience. Journ. Educat. psychol., 1965, 56, 208-216.
- HART (JT) A methodological note on feeling-of-knowing experiments. Journ. Educat. psychol., 1966, 57, 347-349.
- , Memory and the memory monitoring process. Journ. of verb. learn. and verb. behav., 1967, 6, 685-691.
- HAUTEKEETE (M) La mémoire visuelle. Année Psychologique, 1978, 78, 493-524.
- HEALY (AF), JONES (C) Criterion shifts in recall. Psychol. Bullet., 1973, 79, 335-340.
- , JONES (C) Can subjects maintain a constant criterion in a memory task? Memory and Cognition, 1975, 3, 233-238.
- , KUBOVY (M) A comparison of recognition memory to numerical decision: how prior probabilities affect cutoff location. Memory and Cognition, 1977, 5, 3-9.
- HELSON (H) Adaptation-level as frame of reference for prediction of psychological data. Amer. Journ. psychol., 1947, 60, 1-29.
- HELSON (H) Adaptation level-theory. In Koch (S), Ed. Psychology: a study of a science. Vol. I. Sensory, perceptual and physiological formulations. N.Y. Mc Graw Hill, 1959, 565-621.
- HERBART (JF) Psychologie als Wissenschaft nur gegründet auf Erfahrung, Metaphysik und Mathematik. Königsburg. Unzer, 1824.
- HINTZMAN (DL) Explorations with a discrimination net model for paired-associate learning. Journ. of math. psychol., 1968, 5, 123-162.
- , Confidence ratings in recall: a reanalysis. Psychological Review., 1972, 79, 531-535.
- , Repetition and memory. In Bower (GH), Ed. The psychology of learning and motivation, Vol. 10, 1976, N.Y. Acad. Press.
- , BLOCK (RA) Memory judgments and the effects of spacing. Journ. of verb. learn. and verb. behav., 1970, 9, 561-566.
- , BLOCK (RA) Repetition and memory: evidence for a multiple trace hypothesis. Journ. of exp. psychol., 1971, 88, 297-306.
- , BLOCK (RA), INSKEEP (NR) Memory for mode of input. Journ. of verb. learn. and verb. behav., 1972, 11, 741-749.
- , BLOCK (RA), SUMMERS (JJ) Contextual associations and memory for serial position. Journ. of verb. learn. and verb. behav., 1973, 97, 220-229.
- HODOS (W) A non parametric index of response bias for use in detection and recognition experiments. Psychological Bulletin, 1970, 74, 351-354.
- HOLLAN (JD) Features and semantic memory: set theoretic or network model? Psychological Review, 1975, 82, 154-155.
- HOPKINS (RH) Response learning in paired associate recognition tasks. Journ. of verb. learn. and verb. behav., 1970, 9, 287-294.
- HOWARTH (CI), TREISMAN (M) The effect of warning interval on the electric phosphene and auditory thresholds. Quart. Journ. of exp. psychol., 1958, 10, 130-141.

- HULL (CL) Principles of behavior. N.Y. Appletown Century, 1943.
- HUMPHREYS (MS) Relational information and the context effect in recognition memory. Memory and Cognition, 1976, 4, 221-232.
- , Item and relational information: a case for context independent retrieval. Journ. of verb. learn. and verb. behav., 1978, 17, 175-187.
- HUNT (RR) How similar are context effects in recognition and recall. Journ. of exp. psychol., 1975, 1, 530-537.
- , List context effects: inaccessibility or indecision. Journ. of exp. psychol., HLM, 1976, 2, 423-430.
- INGHAM (JB) Individual differences in signal detection. Acta psychologica, 1970, 34, 39-50.
- INGLEBY (JD) Decision making processes in human perception and memory. PhD thesis, University of Cambridge, 1969.
- JACOBY (LL) Effects of organization on recognition memory. Journ. of exp. psychol., 1972, 92, 325-331.
- JAKOBSON (R), HALLE (M) Fundamentals of language. The Hague. Mouton, 1956.
- JAMES (CT), HILLINGER (ML) The role of confusion in the semantic integration paradigm. Journ. of verb. learn. and verb. behav., 1977, 16, 711-721.
- , HILLINGER (ML), MURPHY (BJ) The effects of complexity on confidence ratings in linguistic integration. Memory and Cognition, 1977, 5, 355-361.
- JASTROW (J) A critique of psychophysics methods. Amer. journ. psychol., 1888, 1, 271-309.
- JENKINS (JJ) Remember that old theory of memory? Well, forget it. Paper presented at the American psychological association, Montreal, 1973.
- , RUSSEL (WA) Associative clustering during recall. Journ. of abnorm. and soc. psychol., 1952, 47, 818-821.
- JOHNSON (HM) Some properties of Fechner's intensity of sensation. Psychological Review, 1930, 37, 113-123.
- JONES (B) Response bias in the recognition of pictures and names by children. Journ. of exp. psychol., 1974, 103, 1214-1215.
- JONES (GV) A fragmentation hypothesis of memory: cued recall of pictures and of sequential position. Journ. of exp. psychol., General, 1976, 105, 277-293.
- , Tests of a structural theory of the memory trace. British journ. of psychol., 1978, 69, 351-367.
- KANDEL (ER) Cellular basis of behavior: an introduction to behavioral neurobiology. San Francisco, Freeman, 1976.
- KATZ (JJ), FODOR (JA) The structure of a semantic theory. Language, 1963, 39, 170-210.
- KATZ (S) Role of instructions in the abstraction of linguistic ideas. Journ. of exp. psychol., 1973, 98, 79-84.
- , AKESON (B), LEE (J) The Bransford-Franks linear effect: integration or artefact? Memory and Cognition, 1974, 2, 709-713.

- ,GRUENEWALD (P) The abstraction of linguistic ideas in "meaningless" sentences.Memory and Cognition,1974,2,737-741.
- KAUSLER (DH) Continuity of processes in recognition learning.In Solso (RL),Ed. Theories in cognitive psychology:the Loyola symposium. Potomac,Maryland,Lawrence Erlbaum Ass.,1974.
- KENNEDY (A) Contextual effects in reading and recognition.In Kennedy (A),Wilkes(A),Eds. Studies in long term memory.Wiley and Sons London,N.Y. 1975.
- KEPPEL (G),UNDERWOOD (BJ) Proactive inhibition in short-term retention of single items.Journ. of verb. learn. and verb. behav.,1962,1, 153-161.
- KINSBOURNE (M),GEORGE (J) The mechanism of the word-frequency effect on recognition memory.Journ. of verb. learn. and verb. behav., 1974,13,63-69.
- KINTSCH (W) Habituation of the GSR component of the orienting reflex during paired-associate learning before and after learning has taken place.Journ. of math. psychol.,1965,2,330-341.
- KINTSCH (W) Recognition learning as a function of the length of the retention interval and changes in the retention interval.Journ. of math. psychol.,1966,3,412-433.
- ,Memory and decision aspects of recognition learning.Psychological Review,1967,74,496-504.
- ,An experimental comparison of single stimulus tests and multiple choice tests of recognition memory.Journ. of exp.psychology, 1968,76,1-6,(a)
- ,Recognition and free recall of organized lists.Journ. of exp. psychology,1968,78,481-487,(b)
- ,Models for free recall and recognition.In Norman(DA),Ed.Models of human memory.Acad.Press,N.Y.,London,1970,331-373,(a).
- ,Learning,memory and conceptual processes.Wiley and Sons,N.Y., London,Sydney,Toronto,1970,(b)
- ,Notes on the structure of semantic memory.In Tulving(E),Donaldson(W),Eds. Organization of memory.N.Y.,London,Acad.press 1972.
- ,The representation of meaning in memory.Lawrence Erlbaum ass., Wiley and Sons,N.Y.,Toronto,London,Sydney,1974.
- ,CARLSON (WJ) Changes in the memory operating characteristic during recognition learning.Journ.of verb. learn.and verb. behav.,1967, 6,891-896.
- ,MORRIS (CJ) Application of a Markov model to free recall and recognition.Journ. of exp. psychol.,1965,69,200-206.
- KLEE (H),GARDINER (JM) Memory for remembered events:contrasting recall and recognition.Journ.of verb. learn. and verb. behav.,1976,15, 471-478.
- KOHLNBURG (RN),TRABASSO (T) Recovery of a conditioned emotional response after one or two electroconvulsive shocks.Journ. of compar; and physiol. psychol.,1968,65,270-273
- KOKAWA (M),NAKAMURA (K),ODA (M) Experimental approach to fuzzy simulation of memorizing,forgetting and inference process.In Zadeh(LA) et coll.Eds.Fuzzy sets and their applications to cognitive and

- decision processes Acad.Press,1975.
- KOLERS (PA) Remembering operations.Memory and cognition,1973,I,347-355
- , Memorial consequences of automatized encoding.Journ. of exp. psychol.,HLM,1975,I,689-701.
- ,OSTRY (DJ) Time course of loss of information regarding pattern analysis operations.Journ. of verb. learn. and verb. behav.,1974, I3,599-612.
- KORIAT (A),LIEBLICH (I) What does a person in a "TOT" state know that a person in a "don't know" state doesn't know.Memory and Cognition 1974,2,647-655.
- ,LIEBLICH (I) Examination of the letter serial position effect in the "TOT" and the "don't know" states.Bullet. of the psychon.soc., 1975,6,539-541.
- ,LIEBLICH (I) A study of memory pointers.Acta psychologica,1977, 41,I51-I64.
- KRANTZ (DH) Threshold theories of signal detection.Psychological Review, 1969,76,308-324.
- KUHLMANN (F) On the analysis of the memory consciousness for pictures of familiar objects.Amer.Journ. of psychol.,1907,I8,389-420.
- LACHMAN (R),FIELD (WH) Recognition and recall of verbal material as a function of degree of training.Psychon.Science,1965,2,225-226.
- LAMARTINE (A de) L'isolement.In Méditations poetiques I,1820.
- LANDAUER (TK) Reinforcement as consolidation.Psychological Review,1969, 76,82-96.
- , Consolidation in human memory:retrograde amnesic effects of confusable items in paired associate learning.Journ. verb. learn. and verb. behav.,1974,I3,45-53.
- ,MEYER (DE) Category size and semantic memory retrieval.Journ.of verb. learn. and verb. behav.,1972,II,539-549.
- ,STREETER (LA) Structural differences between common and rare words failure of equivalence assumptions for theories of word recognition. Journ. of verb. learn. and verb. behav.,1973,I2,II9-131.
- LARKIN (WD) Rating scales in detection experiments .Journ. of the acoust. soc. amer.,1965,37,748-749.
- LAWRENCE (DH) The nature of a stimulus:some relations between learning and perception.In Koch(S),Ed. Psychology:a study of a science. Vol.5,N.Y.,McGraw Hill,1963.
- LAZARUS (RS),Mc LEARY (RA) Autonomic discrimination without awareness: a study of subception.Psychological review,1951,58,113-122.
- LECOCQ (P) Influence de l'expression de la certitude et du sentiment de savoir sur le traitement de l'information et la décision dans une tâche de reconnaissance mnésique.Année Psychologique,1973,2, 535-554.
- ,Situation de la psychologie scientifique dans la bataille d'idées des années 70 en France.La pensée,1975,I79,21-41.
- ,Effets du contexte sur la reconnaissance d'homonymes:variations de la discriminabilité ou des critères de décision,Bullet. de Psychol.,La mémoire sémantique,1976,I80-I87.

- LECOQ (P) La mémorisation des récits par l'enfant.I.(non publié,1978)
 -----,La mémorisation des récits par l'enfant.II.(non publié) 1979.
- ,HAUTEKEETE (M) Relations entre la représentation subjective de la quantité d'information possédée et la quantité d'information stockée.Psychologie française,1971,16,15-33.
- ,MARYNIAK (L) Opérations mentales,structures linguistiques et analyse chronométrique:une approche expérimentale de la compréhension.Langages,1975,40,74-97.
- ,TIBERGHEN (G) Rappel et reconnaissance.II. Année Psychologique,1973,73,635-680.
- ,TIBERGHEN (G) Chapitre sur la mémoire.In Droz et Richelle,Eds. Manuel de psychologie,Dessart et Mardaga,Bruxelles,1976.
- LEE (W) Relationships between Thurstone category scaling and signal detection theory.Psychol.Bullet.,1971,101-107.
- LE NY (JF) L'effet de position dans un apprentissage intentionnel de série.Année psychologique,1969,1,81-92.
- ,Sémantique et psychologie.Langages,1975,40,3-29.
- ,Sèmes ou mêmes.Bullet. de psychol. La mémoire sémantique,1976,46-54,(a)
- ,Capacités cognitives et différenciation de classe.La pensée,1976,190,17-30,(b)
- ,Der semantische Transfer bei der Einprägung von Sätzen.Zeitschrift für Psychologie,1976,184,432-444,(c)
- ,Sémantique psychologique.Documents miméo. du Laboratoire de psychologie de Paris VIII,n°100,86,108,109,110,117.1978.
- ,La sémantique psychologique.Paris,PUF,Le psychologue,1979.
- ,DENHIÈRE (G) L'apprentissage à allure libre de couples associés.Psychologie française,1970,15,18-29.
- ,DENHIÈRE (G) Le rôle du sentiment de savoir dans une apprentissage de connaissances.Le travail Humain,1974,37,1,23-34.
- ,DENHIÈRE (G),LE TAILLANTER (D) Regulation of study time and inter-stimulus similarity in self paced learning conditions.Acta psychologica,1972,36,280-289.
- ,DENHIÈRE (G),LE TAILLANTER (D) Study time of sentences as a function of their specificity and of semantic exploration.Acta psychologica,1973,37,43-53.
- ,DERREUMAUX (M) L'effet à courte distance de la reconnaissance sur le rappel à long-terme d'une liste de mots.Psychologie française,1970,15,27-36.
- LESGOLD (AM),GOLDMAN (SR) Encoding uniqueness and the imagery mnemonic in associative learning.Journ. of verb. learn. and verb. behav.,1973,12,193-202.
- LE TAILLANTER (D) Le processus de discrimination dans l'apprentissage d'une liste de mots catégorisés.Psychologie française,1978,23,107-114.
- LEVI STRAUSS (C) Tristes tropiques.Paris,1955.
- LEWIS (DJ) Sources of experimental amnesia.Psychological Review,1969,76,461-472.

- LEWIS (DJ), MAHER (BA) Neural consolidation and electroconvulsive shock. Psychological Review, 1965, 72, 225-239.
- , MISANIN (JR), MILLER (RR) Recovery of memory following amnesia. Nature, 1968, 220, 704-705.
- LIGHT (LL) Homonyms and synonyms as retrieval cues. Journ. of exp. psychology, 1972, 96, 255-262.
- , CARTER-SOBELL (L) Effects of changed semantic context on recognition memory. Journ. of verb. learn. and verb. behav., 1970, 9, I-II.
- LOCKHART (RS), CRAIK (FIM), JACOBY (L) Depth of processing, recognition and recall. In Brown (J), Ed. Recall and recognition. Wiley and Sons, London, N.Y., 1976, 75-102.
- , MURDOCK (BB) Memory and the theory of signal detection. Psychological Bulletin, 1970, 74, 100-109.
- LOESS (H) Proactive inhibition in short-term memory. Journ. of verb. learn. and verb. behav., 1964, 3, 362-368.
- , Short-term memory, word class and sequence of items. Journ. of exp. psychol., 1967, 74, 558-561.
- LOFTUS (GR) Comparison of recognition and recall in a continuous memory task. Journ. of exp. psychol., 1971, 91, 220-226.
- LUCE (RD) Individual choice behavior: a theoretical analysis. Wiley and Sons, N.Y., 1959.
- , A threshold theory for simple detection experiments. Psychological Review, 1963, 70, 61-79, (a)
- , Detection and recognition. In Luce (RD), Bush (RR), Galanter (E), Eds. Handbook of mathematical psychology. N.Y., Wiley, Vol. I, 1963, 103-189, (b).
- MACHT (ML), SPEAR (NE), LEWIS (DJ) State dependent retention in human induced by alterations in affective state. Bullet. of the psychon. soc., 1977, 10, 415-418.
- MALMI (RA) Context effects in recognition memory: the frequency attribute. Memory and Cognition, 1977, 5, 123-130.
- MANDLER (G) Organization and memory. In Spence (KW), Spence (JT), Eds. The psychology of learning and motivation, Vol. I, N.Y., Acad. Press, 1967.
- , Organization and recognition. In Tulving (E), Donaldson (W), Eds. Organization of memory. Acad. Press, N.Y., 1972, 139-166.
- , A decennial tale - wherein the organization of memory becomes respectable and gains recognition. In Bower (GH), Human memory: basic processes. N.Y. Acad. Press, 1977 (sous presse)
- , PEARLSTONE (Z) Free and constrained concept learning and subsequent recall. Journ. of verb. learn. and verb. behav., 1966, 5, 126-131.
- , PEARLSTONE (Z), KOOPMANS (HS) Effects of organization and semantic similarity on recall and recognition. Journ. of verb. learn. and verb. behav., 1969, 8, 410-423.
- MARASCUILO (LA) Extensions of the significance test for one parameter signal detection hypothesis. Psychometrika, 1970, 35, 237.
- MARKOWITZ (J), SWETS (JA) Factors affecting the slope of empirical ROC curves: comparison of binary and rating responses. Perception and

Psychophysics, 1967, 2, 91-100.

- MARTIN (E) Stimulus recognition in aural paired associate learning. Journ. of verb. learn. and verb. behav., 1967, 6, 272-276.
- , Stimulus meaningfulness and paired associate transfer: an encoding variability hypothesis. Psychol. Review, 1968, 75, 421-441.
- , Stimulus component independence. Journ. of verb. learn. and verb. behav., 1971, 10, 715-721.
- , Stimulus encoding in learning and transfer. In Melton (AW), Martin (E), Eds. Coding processes in human memory. Winston and Sons. Washington, DC, 1972, 59-84.
- , Generation-recognition theory and the encoding specificity principle. Psychological Review, 1975, 82, 150-153.
- Mc CLELLAND (DC) Studies in serial verbal discrimination learning. I-Reminiscence with two speeds of pair presentation. Journ. of exp. psychology, 1942, 31, 44-56.
- Mc CORMACK (PD), SWENSON (AL) Recognition memory for common and rare words. Journ. of exp. psych., 1972, 95, 72-77.
- Mc DOUGALL (R) Recognition and recall. Journ. of philos. psychol. and scientif. methods, 1904, 1, 229-233.
- Mc GAUGH (JL) Time dependent processes in memory storage. SCIENCE, 1966, 153, 1351-1358.
- , Amultitrace view of memory storage. In Bovet (D), Bovet-Nitti (F), Oliverio, Eds. Recent advances on learning and retention. Quaderno N. 109, Anno CCCLXV, Rome. Roma Academia Nazionale Dei Lincei, 1968, 13-24.
- , DAWSON (RG) Modification of memory storage processes. Behavioral Science, 1971, 16, 45-63.
- , GOLD (PE) Conceptual and neurobiological issues in studies of treatments affecting memory storage. In Bower (GH), Ed. The psychology of learning and motivation, 1974, 8, 234-265.
- Mc NICOL (D) A primer of signal detection. George Allen and Unwin Ltd, 1972, London, Sydney.
- , WILLSON ; 1971 cité par Mc Nicol (1972)
- Mc NULTY (JA) An analysis of recall and recognition processes in verbal learning. Journ. of verb. learn. and verb. behav., 1965, 4, 430-436.
- MELTON (AW) The situation with respect to the spacing of repetitions and memory. Journ. of verb. learn. and verb. behav., 1970, 9, 596-606.
- MERRYMAN (CT) Retroactive inhibition in the A-B, A-D paradigm as measured by a multiple-choice test. Journ. of exp. psychol., 1971, 91, 212-214.
- MEYER (DE) On the representation and retrieval of stored semantic information. Cognitive psychol., 1970, 1, 242-300.
- MILLER (JG) Unconsciousness. N.Y. Wiley, 1942.
- MILLER (GA) The magical number seven plus or minus two: some limits on our capacity for processing information. Psychological Review, 1956, 63, 81-97.

- MILLER (GA), JOHNSON-LAIRD (PN) Language and perception. Harvard Univers. Press. Cambridge, Mass., 1976.
- , NICELY (PE) An analysis of perceptual confusions among some english consonants. Journ. of acoust. soc. amer., 1955, 27, 328-352.
- MILLER (RR) SPRINGER (AD) Induced recovery of memory in rats following electroconvulsive shock. Physiology and behavior, 1972, 8, 645-651, (a)
- , SPRINGER (AD) Recovery from amnesia following transcorneal electroconvulsive shock. Psychonomic Science, 1972, 28, 7-9, (b)
- , SPRINGER (AD) Amnesia consolidation and retrieval. Psychological Review, 1973, 80, 69-79.
- , SPRINGER (AD) Implications of recovery from experimental amnesia. Psychological Review, 1974, 81, 470-473.
- MINSKY (M), PAPERT (S) Perceptrons. Cambridge, Mass. Mit Press, 1969.
- , PAPERT (S) Artificial intelligence progress report. Cambridge, Mit Press, 1972.
- MURDOCK (BB) An analysis of the recognition process. In Cofer (LN), Musgrave (BS) Verbal behavior and learning, NY, Mc Graw Hill, 1963.
- MURDOCK (BB)^r The immediate retention of unrelated words. Journ. of exp. psycholog., 1960, 60, 222-234.
- , The criterion problem in short-term memory. Journ. of exp. psych. 1966, 72, 317-324.
- , A fixed point model for short-term memory. Journ. of math. psych., 1967, 4, 501-506, (a)
- , Recent developments in short-term memory. British journ. of psych. 1967, 58, 421-433, (b)
- , Where or when: modality effects in free recall. Journ. of verb. learn. and verb. behav., 1969, 8, 665-676.
- , Short-term memory for associations. In Norman (DA), Ed. Models of human memory, Acad. Press, N.Y., 1970, 285-304.
- , Human memory: theory and data. Potomac. Erlbaum, 1974.
- , ANDERSON (RE) Encoding, storage and retrieval of item information. In Solso (RS), Ed. Information processing and cognition. The Loyola Symposium, Lawrence Erlbaum Ass., Potomac, Maryland, 1975, 52-71.
- , DUFTY (PD) Strength theory and recognition memory. Journ. of exp. psychol., 1972, 94, 284-290.
- NEWELL (A) A theoretical exploration of mechanisms for coding the stimulus. In Melton (Aw), Martin (E), Eds. Coding processes in human memory Winston and Sons, Washington, DC, 1972, 373-434.
- , SHAW (JC), SIMON (HA) Elements of a theory of human problem solving Psychological Review, 1958, 65, 151-166.
- NEYMAN (J), PEARSON (ES) On the problem of the most efficient tests of statistical hypotheses. Phil. Trans. Roy. Soc. London, series A, 1933.
- NIELSON (HC) Evidence that electroconvulsive shock alters memory retrieval rather than memory consolidation. Experimental neurology, 1968, 20, 3-20.
- NOIZET (G), FABRE (JM) Etude docimologique des questionnaires à choix-

- multiple (QCM):perspectives de recherche.Scientia paedagogica experimentalis,1975,12,1,38-62.
- NORA (P) La mémoire collective.In Le Goff(J),Chartier(R),Revel(J).La nouvelle histoire.Retz.CEPL. Paris,1978.
- NORMAN (DA) Sensory thresholds and response bias.Journ.acoust.soc.amer. 1963,35,1432-1441.
- ,Acquisition and retention in short-term memory.Journ. of exp.psychol.,1966,72,369-381.
- ,Toward a theory of memory and attention.Psychological Review,1968 75,522-536.
- ,RUMELHART (DE) A system for perception and memory.In Norman(DA) Ed. Models of human memory.N.Y. Acad.Press,1970,19-64.
- ,WAUGH (NC) Stimulus and response interference in recognition memory experiments.Journ. of exp. psychol.,1968,78,551-559.
- ,WICKELGREN (WA) Short-term recognition memory for single digits and pairs of digits.Journ. exp. of psychol.,1965,70,479-489.
- ,WICKELGREN (WA) Strength theory of decision rules and latences in retrieval from short-term memory.Journ. of math. psychol.,1969, 6,192-208.
- ODEN (GC) Fuzziness in semantic memory:choosing exemplars of subjective categories.Memory and Cognition,1977,5,198-204.
- OGILVIE (JC),CREELMAN (CD) Maximum likelihood estimation of receiver operating characteristic curve parameters.Journ. of math. psychol., 1968,5,377-391.
- OKADA (R) Decision latencies in short-term recognition memory.Journ. of exp. psychol.,1971,90,27-32.
- OSGOOD (CE) On understanding and creating sentences.American psychologist,1963,18,735-751.
- PACHELLA (RG) The interpretation of reaction time in information processing research.In Kantowitz(B),Ed. Human information processing. Potomac,Md,Lawrence Erlbaum,1974,41-83.
- ,PEW (RW) Speed accuracy tradeoff in reaction time:effect of discrete criterion times.Journ. of exp. psychol.,1968,76,19-24.
- PACKAM (DW) Recognition of recalled and non recalled items.Psychonomic Science,1968,11,291-292.
- PAIVIO (A) On the functional significance of imagery.Psychological Bulletin,1970,73,385-392.
- ,Coding distinctions and repetition effects in memory.In Bower (GH) The psychology of learning and motivation,Acad.Press,1975,9, 179-214.
- PALMER (SE) The effects of contextual scenes on the identification of objects.Memory and Cognition,1975,3,519-526.
- PARKER (ES),BIRNBAUM (IM),NOBLE (EP) Alcohol and memory:storage and state dependency.Journ. of verb. learn. and verb. behav.,1976,15, 691-702.
- PARKS (TE) Signal detectability theory of recognition memory performance.Psychological Review,1966,73,44-58.

- PASTORE (RE), SCHEIRER (CJ) Signal detection theory: considerations for general application. Psychological Bulletin, 1974, 81, 945-958.
- PAUL (LM), BERNBACH (HA), SNUTTJER (DM) Context effects and retrieval in recognition memory. Journ. of verb. learn. and verb. behav., 1975, 14, 317-321.
- PELLEGRINO (JW), SALZBERG (PM) Encoding specificity in cued recall and context recognition. Journ. of exp. psychol., HLM, 1975, 104, 261-270.
- PETERS (W) Über Ähnlichkeitsassoziationen. Zeitschrift für psychologie, 1910, 56, 161-206.
- PETERSON (LR), PETERSON (MJ) Short-term retention of individual verbal items. Journ. of exp. psychology, 1959, 58, 193-198.
- , WAMPLER (LR), KIRKPATRICK (M), SALTZMAN (D) Effect of spacing presentations on retention of paired associates over short intervals. Journ. of exp. psychol., 1963, 66, 206-209.
- PETRUSIC (WM), DILLON (RF) Proactive interference in short-term recognition and recall memory. Journ. of exp. psychol., 1972, 95, 412-418.
- PIAGET (J), INHELDER (B) Mémoire et intelligence. Paris, PUF, 1968.
- PIERAUT-LE BONNIEC (G), SCHONEN (S de) Etude génétique d'activités sémiotiques. I. Utilisation du marquage d'un objet. Année psychologique, 1976, 76, 55-77. (a)
- , SCHONEN (S de) Etude génétique d'activités sémiotiques chez l'enfant de 2;6 à 5 ans. II. Utilisation de traces laissées par une activité. Année psychologique, 1976, 76, 401-416. (b)
- POLLACK (I), HSIEH (R) Sampling variability of the area under the ROC curve and of d' . Psychological Bulletin, 1969, 71, 161-173.
- POLLACK (I), NORMAN (DA) A non parametric analysis of recognition experiments. Psychonomic Science, 1964, 1, 125-126.
- , NORMAN (DA), GALANTER (E) An efficient non parametric analysis of recognition memory. Psychonomic Science, 1964, 1, 327-328.
- POLLIO (HR) Associative structure and verbal behavior. In Dixon (TR), Horton (DL), Eds. Verbal behavior and general behavior theory. Englewood Cliffs. Prentice Hall, 1968, 37-66.
- POSTMAN (L) Choice behavior and the process of recognition. Amer. Journ. psychol., 1950, 63, 576-583.
- , A pragmatic view of organization theory. In Tulving (E), Donaldson (W), Eds. Organization and memory. N.Y., Acad. Press, 1972.
- , Tests of the generality of the principle of encoding specificity. Memory and Cognition, 1975, 3, 663-672.
- PRICE (QH) Signal detection methods in personality and perception. Psychological Bulletin, 1966, 66, 55-62.
- PUFF (CR) Role of clustering in free recall. Journ. of exp. psychol., 1970, 86, 384-386.
- PYLYSHYN (ZW) What the mind's eye tells the mind's brain: a critique of mental imagery. Psychological Bulletin, 1973, 80, 1-24.
- RABINOWITZ (JC), MANDLER (G), BAR SALOU (LW) Recognition failure: another case of retrieval failure. Journ. of verb. learn. and verb. behav., 1977, 16, 639-663.

- RABINOWITZ (JC), MANDLER (G), BARSALOU (IW) Generation-recognition as an auxiliary retrieval strategy, Journ. of verb. learn. and verb. behavior, 1979, 18, 57-72.
- , MANDLER (G), PATTERSON (KE) Determinants of recognition and recall: accessibility and generation, Journ. of exp. psychol., General, 1977, 10-, 302-329.
- RATCLIFF (R), MURDOCK (BBJ^r) Retrieval processes in recognition memory. Psychological Review, 1976, 83, 190-214.
- REARDON (E), DA POLITO (F), POLZELLA (D) Associative organization in recognition memory. Perceptual and motor skills, 1974, 38, 1123-1126.
- REDER (LM), ANDERSON (JR), BJORK (RA) A semantic interpretation of encoding specificity. Journ. of exp. psychol., 1974, 102, 648-656.
- REED (AV) Speed accuracy tradeoff in recognition memory. Scienza, 1973, 181, 574-576.
- , List length and the time course of recognition in immediate memory. Memory and Cognition, 1976, 4, 16-30.
- REICH (E), SWERLING (P) The detection of a sine wave in gaussian noise Journ. appl. Phys., 1953, 24, 289-296.
- REITMAN (W) What does it take to remember? In Norman (DA), Ed. Models of human memory. Acad. Press, N.Y., London, 1970, 469-509.
- REITMAN (JS), BOWER (GH) Storage and later recognition of exemplars of concepts. Cognitive psychology, 1973, 4, 194-206.
- RESTLE (F) Critique of pure memory. In Solso (RL), Ed. Theories in cognitive psychology: the Loyola symposium. Lawrence Erlbaum Ass., Potomac Maryland, 1974, 203-217.
- REUTENER (DB) Class shift, symbolic shift, and background shift in short-term memory. Journ. of exp. psychol., 1972, 93, 90-94.
- REYNOLDS (HG), FLAGG (PW) Recognition memory for elements of sentences. Memory and Cognition, 1976, 4, 422-432.
- RICHARD (JF) Effet de contexte dans une situation d'estimation de poids. Cahiers de Psychologie, 1974, 17, 79-90.
- , Influence des stimulus antécédents sur l'estimation des longueurs par la méthode du jugement absolu. Document miméo de l'ERA 235, Université de Paris VIII, 1975.
- RICHARDS (BL), THORNTON (CL) Quantitative methods of calculating the d' of signal detection theory. Educational and psychol. measurement, 1970, 30, 855-859.
- RICHARDSON (JTE) Non parametric indexes of sensitivity and response bias. Psychological Bulletin, 1972, 78, 429-432.
- RIPS (LJ), SHOBN (EY), SMITH (EE) Semantic distance and the verification of semantic relations, Journ. of verb. learn. and verb. behavior, 1973, 12, 1-20.
- , SMITH (EE), SHOBN (EJ) Set theoretic and network models reconsidered: a comment on Hollan's "Features and semantic memory". Psychological Review, 1975, 82, 156-157.
- RITTER (W), BUSCHKE (H) Free, forced and restricted recall in verbal learning. Journ. of exp. psychol., 1974, 103, 1204-1207.

- RITTER (W),BUSCHKE (H),GINDES (M) Retrieval of repeated items embedded in changing lists.Journ.of exp. psychol.,1974,102,726-728.
- ROEDIGER (HL) Inhibition in recall from cueing with recall targets.Journ of verb. learn. and verb. behav.,1973,12,644-657.
- ROSNER (SR) The effects of presentation and recall trials on organization in multi-trial free recall.Journ. of verb. learn. and verb. behav.,1970,9,69-74.
- ROTHKOPF (EZ) Incidental memory for location of information in text.Journ. of verb. learn. and verb. behav.,1971,10,608-613.
- ROUANET (H),ACKERMAN (W) Modèles pour les situations de détection de signal.Bulletin du CERP,1970,XIX,2,81-102.
- ROWE (EJ) Frequency judgments and recognition of homonyms.Journ. of verb. learn. and verb. behav.,1973,12,440-447.
- RUBIN (SM) Proactive and retroactive inhibition in short-term memory as a function of sensory modality.Unpublished manuscript.Human performance center.Univ. of Michigan,1967.
- RUMELHART (DE),LINDSAY (PH),NORMAN (DA) A process model for long term memory.In Tulving(E),Donaldson(W),Eds. Organization and memory. N.Y. Acad.Press,1972.
- SAINT SERNIN (B) Les mathématiques de la décision.Paris,PUF,1973.
- SALZBERG (PM) On the generality of encoding specificity.Journ. of exp; psychol.,HLM,1976,5,586-596.
- SANTA (JL),LAMWERS (LL) Encoding specificity:fact or artefact.Journ. of verb. learn. and verb. behav.,1974,13,412-423.
- ,LAMWERS (LL) Where does the confusion lie:comments on the Wiseman and Tulving paper.Journ.of verb. learn. and verb. behav.,1976, 15,53-57.
- SCHACHTER (DL),EICH (JE),TULVING (E) Richard Semon's theory of memory.Journ. of verb. learn. and verb. behav.,1978,17,721-743.
- SCHAEFFER (B),WALLACE (R) The comparison of word meanings.Journ. of exp. psychol.,1970,86,144-152.
- SCHANK (RC) Conceptual dependency:a theory of natural language understanding.Cognitive psychology,1972,3,552-631.
- SCHONEN (S de) Organisation et recherche des informations:contribution à une théorie de la mémoire.Thèse d'état.Miméo,1973.
- SCHOUTEN (JF),BEKKER (JAM) Reaction time and accuracy.Acta psychologica, 1967,27,143-153.
- SCHULMAN (AI) Word length and rarity in recognition memory.Psychonomic Science,1967,9,211-212.
- , Recognition memory and the recall of spatial location.Memory and Cognition,1973,1,256-260.
- ,Encoding processes and the memorability of events.In Kennedy(A) Wilkes(A),Eds. Studies in long term memory.Wiley and sons,1975.
- ,LOVELACE (EA) Recognition memory for words presented at a slow or rapid rate.Psychonomic Science,1970,21,99-100.
- SCHWARTZ (S) Encoding specificity and recognition memory for words.Bulletin of the psychon. soc.,1975,6,279-281.

- SCHWARTZ (RM), HUMPHREYS (MS) Recognition and recall as a function of instructional manipulations of organization. Journ. of exp. psychol., 1974, 102, 517-519.
- SEMON (R) Die mnemischen Empfindungen. Leipzig, 1909.
- SENDERS (VL), SOWARDS (A) Analysis of response sequences in the setting of a psychophysical experiment. Amer. Journ. psychol., 1952, 65, 358-374.
- SHANNON (CE) The mathematical theory of communication. Bell syst. techn. journ., 1948, 27, 379-423.
- , (CE) Communication in the presence of noise. Proc. IRE, 1949, 37, 10-21.
- SHEPARD (RN) Application of a trace model to the retention of information in a recognition task. Psychometrika, 1961, 26, 185-203.
- , Recognition memory for words, sentences and pictures. Journ. of verb. learn. and verb. behav., 1967, 6, 156-163.
- , TEGHTSOONIAN (M) Retention of information under considerations approaching a steady state. Journ. of exp. psychol., 1961, 62, 55-59.
- SHIFFRIN (RM) Forgetting: trace erosion or retrieval failure? Science, 1970, 168, 1601-1603.
- , ATKINSON (RC) Storage and retrieval processes in long-term memory Psychological Review, 1969, 76, 179-193.
- SIMPSON (AJ), FITTER (MJ) What is the best index of detectability. Psychological Bulletin, 1973, 80, 481-488
- SLAMECKA (NJ) An examination of trace storage in free recall. Journ. of exp. psychol., 1968, 76, 504-513.
- , Intralist cueing of recognition. Journ. of verb. learn. and verb. behav., 1975, 14, 630-637.
- SLOVIC (P), LICHTENSTEIN (S) Relative importance of probabilities and payoffs in risk taking. Journ. exp. psychol. monog., 1968, 78, 1-18.
- SMALL (DW) The abstraction of arbitrary categories. Memory and Cognition, 1975, 3, 581-585.
- SNODGRASS (JG), McCLURE (P) Storage and retrieval properties of dual codes for pictures and words in recognition memory. Journ. of exp. psychol., HLM, 1975, 1, 521-529.
- SOKOLOV (EN) Perception and the conditioned reflex. Mac Millan, N.Y. 1963
- SOLSO (RL) Memory and the efficacy of cues or "Yes, I know" vs "Why didn't I think of that". In Solso (RL), Ed. Theories in cognitive psychology: the Loyola symposium. Potomac, Maryland, Lawrence Erlbaum Ass. 1974.
- SPERLING (G) The information available in brief visual presentations. Psychological Monograph, 1960, 74, (II, Whole n°498)
- , A model for visual memory tasks. Journ. of the human factors society, 1963, 5, 19-31.
- STERNBERG (S) High speed scanning in human memory. Science, 1966, 153, 654.
- , Retrieval of contextual information from memory. Psychonomic Science 1967, 8, 55-56.
- , Memory scanning: mental processes revealed by reaction time experiments. American Scientist, 1969, 57, 421-457.

- STILLMAN (RC), WEINGARTNER (H), WYATT (RJ), GILLIN (JC), EICH (JE) State dependent (dissociative) effects of marijuana on human memory. Archives of general psychiatry, 1974, 31, 81-85.
- STRONG (EK) The effect of length of series upon recognition memory. Psychological Review, 1912, 19, 447-462.
- SUBOSKI (MD) The analysis of classical discrimination conditioning experiments. Psychological Bulletin, 1967, 68, 235-242.
- SWANSON (JM), WICKENS (DD) Preprocessing on the basis of frequency of occurrence. Quarterly Journ. of exp. psychol., 1970, 22, 378-383.
- SWETS (JA) Is there a sensory threshold? Science, 1961, 134, 168-177.
- , Signal detection and recognition by human observers. Wiley N.Y., 1964
- , The relative operating characteristic in psychology. A technique for isolating effects of response bias finds wide use in the study of perception and cognition. Science, 1973, 182, 990-1000.
- , SEWALL (ST) Invariance of signal detectability over stages of practice and levels of motivation. Journ. of exp. psychol., 1963, 66, 120-6
- , TANNER (WP), BIRDSALL (TG) The evidence for a decision making theory of visual detection. University of Michigan: electronic defense group. Technical Report, n°40, 1955.
- , TANNER (WP), BIRDSALL (TG) Decision processes in perception. Psychological Review, 1961, 8, 301-340.
- SWINNEY (DA), HAKES (DT) Effects of prior context upon lexical access during sentence comprehension, Journ. of verb. learn. and verb. behav. 1976, 15, 681-689.
- TEGHTSOONIAN (R) One trial learning directly observed. Canadian Journ. of psychol., 1964, 18, 304-310.
- , TEGHTSOONIAN (M) Discontinuities in recognition learning revealed by critical trial analysis. Amer. Journ. of psychol., 1971, 84, 75-84.
- , TEGHTSOONIAN (M) Further evidence of discontinuity in learning to recognize. Journ. of verb. learn. and verb. behav., 1972, 11, 212-220.
- THEIOS (J), SMITH (PG), HAVILAND (SE), TRAUPMAN (J), MOY (MC) Memory scanning as a serial self terminating process. Journ. of exp. psychol., 1973, 97, 323-336.
- THOMAS (EAC) Criterion adjustment and probability matching. Perception and psychophysics, 1975, 18, 158-162.
- , LEGGE (D) Probability matching hypothesis as a basis for detection and recognition decisions. Psychological Review, 1970, 77, 65-72.
- , MYERS (JL) Implications of latency data for threshold and non-threshold models of signal detection. Journ. of math. psychol., 1972, 9, 253-285.
- THOMSON (DM) Context effects in recognition memory. Journ. of verb. learn and verb. behav., 1972, 11, 497-511.
- , TULVING (E) Associative encoding and retrieval weak and strong cues. Journ. of exp. psychol., 1970, 86, 255-262.
- THORNDYKE (PW) The role of inferences in discourse comprehension. Journ. of verb. learn. and verb. behav., 1976, 15, 437-446.
- THURSTONE (LL) A law of comparative judgment. Psychological Review, 1927, 34, 273-286, (a)

- THURSTONE (LL) Psychophysical analysis. Amer. journ. psychol., 1927, 38, 368-389, (b)
- TIBERGHIEU (G) Certitude et mémoire. Monographies françaises de psychologie, Paris, CNRS, 1971, (a)
- TIBERGHIEU (G) La certitude: esquisse historique et théorique d'un concept. Psychologie française, 1971, 16, 67-87, (b)
- , Nature de la question et contrôle des connaissances. Communication faite au colloque sur l'enseignement programmé. Moscou, Juin, 1972.
- , Reconnaissance à long-terme: pourquoi ne pas chercher. Bulletin de psychologie, la mémoire sémantique, 1976,
- , DENHIERE (G), VERSTIGEL (JC) Influence de l'incertitude objective et du système de coûts sur la latence et la certitude subjective dans une situation de jugement prédictif. Année psychologique, 1972, 2, 319-336.
- , LECOCQ (P) Rappel et reconnaissance. I. Année psychologique, 1973, 73, 225-260.
- TORGERSON (M) Theory and methods of scaling. N.Y. Wiley, 1958.
- TREISMAN (M) The effect of one stimulus on the threshold for another: an application of signal detectability theory. British journ. of statist. psychol., 1964, 17, 15-35.
- , HOWARTH (CI) Changes in threshold level produced by a signal preceding or following the threshold stimulus. Quart. Journ. of exp. psychol., 1959, 11, 129-142.
- TULVING (E) Subjective organization in free recall of unrelated words. Psychological Review, 1962, 69, 344-354.
- , When is recall higher than recognition. Psychonomic Science, 1968, 10, 53-54.
- , Episodic and semantic memory. In Tulving (E), Donaldson (W), Eds. Organization of memory. Acad. Press, N.Y., 1972.
- , Cue dependent forgetting. American Scientist, 1974, 62, 74-82.
- , Ecphoric processes in recall and recognition. In Brown (J), Ed. Recall and recognition. Wiley and Sons, London, N.Y., 1976.
- , BOWER (GH) The logic of memory representations. In Bower (GH), Ed. The psychology of learning and motivation, Acad. Press, N.Y., 1974, 8, 265-301.
- , MADIGAN (SA) Memory and verbal learning. Annual review of psychology, 1970, 21, 437-484.
- , Osler (S) Transfer effects in whole/part free recall learning. Canad. Journ. of psychol., 1967, 21, 253-262.
- , PSOTKA (J) Retroactive inhibition in free recall: inaccessibility of information available in the memory store. Journ. of exp. psychol. 1971, 87, 1-8.
- , THOMSON (DM) Retrieval processes in recognition memory: effects of associative context. Journ. of exp. psychol., 1971, 87, 116-124.
- , THOMSON (DM) Encoding specificity and retrieval processes in episodic memory. Psychological review, 1973, 80, 352-373.
- , WATKINS (MJ) Continuity between recall and recognition. Amer. Journ. of psychol., 1973, 86, 739-748.

- TULVING (E), WATKINS (MJ) Structure of memory traces. Psychological review, 1975, 82, 261-275.
- TUNNEL (GB), FALKENBERG (PR) Effect of context on transfer of information from short to long term memory. Perceptual and motor skills, 1974, 38, 495-501.
- TURVEY (MT), EGAN (J) Contextual change and release from proactive interference in short-term memory. Journ. of exp. psychol., 1969, 81, 396-397.
- UHR (L) Toward integrated cognitive systems which must make fuzzy decisions about fuzzy problems. In Zadeh (LA) et coll. Eds. Fuzzy sets and their applications to cognitive and decision processes. Acad. Press, 1975.
- ULLMAN (S) Semantics: an introduction to the science of meaning. Barner and Noble, N.Y., 1962.
- UNDERWOOD (BJ) The representativeness of rote learning. In Melton (AW) Ed. Categories of human learning. N.Y. Acad. press, 1964, 47-78.
- , Attributes of memory. Psychological review, 1969, 76, 559-573.
- , Recognition memory. In Kendler (HH), Spence (JT), Eds. Essays in neobehaviorism. N.Y. Appleton Century Crofts, 1971.
- , Word recognition memory and frequency information. Journ. of exp. psychol., 1972, 94, 276-283, (a)
- , Are we overloading memory? In Melton (AW), Martin (E), Eds. Coding processes in human memory. Washington, DC, Winston and Sons, 1972, 1-23 (b)
- , The role of the association in recognition memory. Journ. of exp. psychol., 1974, 102, 917-939.
- , Recognition memory for pairs of words as a function of associative context. Journ. of exp. psychol., HLM, 1976, 2, 404-412.
- , FREUND (JS) Relative frequency judgments and verbal discrimination learning. Journ. of exp. psychol., 1970, 83, 279-285.
- , ZIMMERMAN (J), FREUND (JS) Retention of frequency information with observations on recognition and recall. Journ. of exp. psychol., 1971, 87, 149-162.
- URBAN (FM) The future of psychophysics. Psychological Review, 1930, 37, 93-106.
- VORBERG (D), SCHMIDT (R) A testable property of some discrete state models for recognition memory. Psychological Review, 1975, 82, 316-324.
- VOSS (F) Relation between association process and organization process. In Tulving (E), Donaldson (W), Eds. Organization and memory. N.Y. Acad. Press, 1972.
- WALD (A) Sequential analysis. N.Y. Wiley, London, Chapman and Hall, 1947.
- , Statistical decision functions. N.Y. Wiley, 1950.
- WARRINGTON (E) Recognition and recall in amnesia. In Brown (J), Ed. Recall and recognition. Wiley and Sons, London, 1976, 217-228.
- WATKINS (MJ) When recall is spectacularly higher than recognition. Journ. of exp. psychol., 1974, 102, 161-163.
- , TODRES (AK) On the relation between recall and recognition. Journ.

of verb. learn. and verb. behav.,1978,17,621-633.

WATKINS (MJ),TULVING (E) Episodic memory:when recognition fails.Journ. of exp. psychol.,General,1975,104,5-29.

WAUGH (NC) Immediate memory as a function of repetition.Journ. of verb. learn. and verb. behav.,1963,2,107-112.

-----,(NC) Presentation time and free recall.Journ. of exp. psychol.,1967,73,39-44.

-----,NORMAN (DA) Primary memory.Psychological Review,1965,72,89-104.

WEINGARTNER (H),ADEFRIS (W),EICH (JE),MURPHY (DL) Encoding imagery specificity in alcohol state dependent learning.Journ. of exp. psychol.,HLM,1976,2,83-87.

WELLS (JE) Words and pictures as distinct encoding categories in short-term memory.Journ. of exp. psychol.,1973,97,394-397.

-----,Strength theory and judgments of recency and frequency.Journ. of verb. learn. and verb. behav.,1974,13,378-392.

WICHAVUT (C),MARTIN (E) Selective stimulus encoding and overlearning in paired associate learning.Journ. of exp. psychol.,1970,85,383-388.

WICKELGREN (WA) A test of Luce's two state decision rule.Psychonomic Science,1967,9,91-92,(a)

-----,Exponential decay and independence from irrelevant associations in short-term recognition memory for serial order.Journ. of exp. psychol.,1967,73,165-171,(b)

-----,Rehearsal grouping and hierarchical organization of serial position cues in short-term memory.Quarterly Journ. of exp. psychol.,1967,19,97-102,(c)

-----,Testing two-state theories with operating characteristics and a posteriori probabilities.Psychological Bulletin,1968,69,126-131.

-----,Associative strength theory of recognition memory for pitch.Journ. of math. psychol.,1969,6,13-61,(a)

-----,Auditory or articulatory coding in verbal short-term memory.Psychological Review,1969,76,232-235,(b)

-----,Context sensitive coding,associative memory and serial order in speech behavior.Psychological Review,1969,76,1-15,(c)

-----,Learned specification of concept neurons.Bulletin of mathematical biophysics,1969,31,123-142,(d)

-----,Context sensitive coding in speech recognition,articulation and development.In Leibovic(KN),Ed. Information processing in the nervous system.N.Y. Springer Verlag,1969,85-95,(e)

-----,Multitrace strength theory.In Norman(DA),Rumelhart(DE) Models of human memory.Acad.Press,1970,65-102,(a)

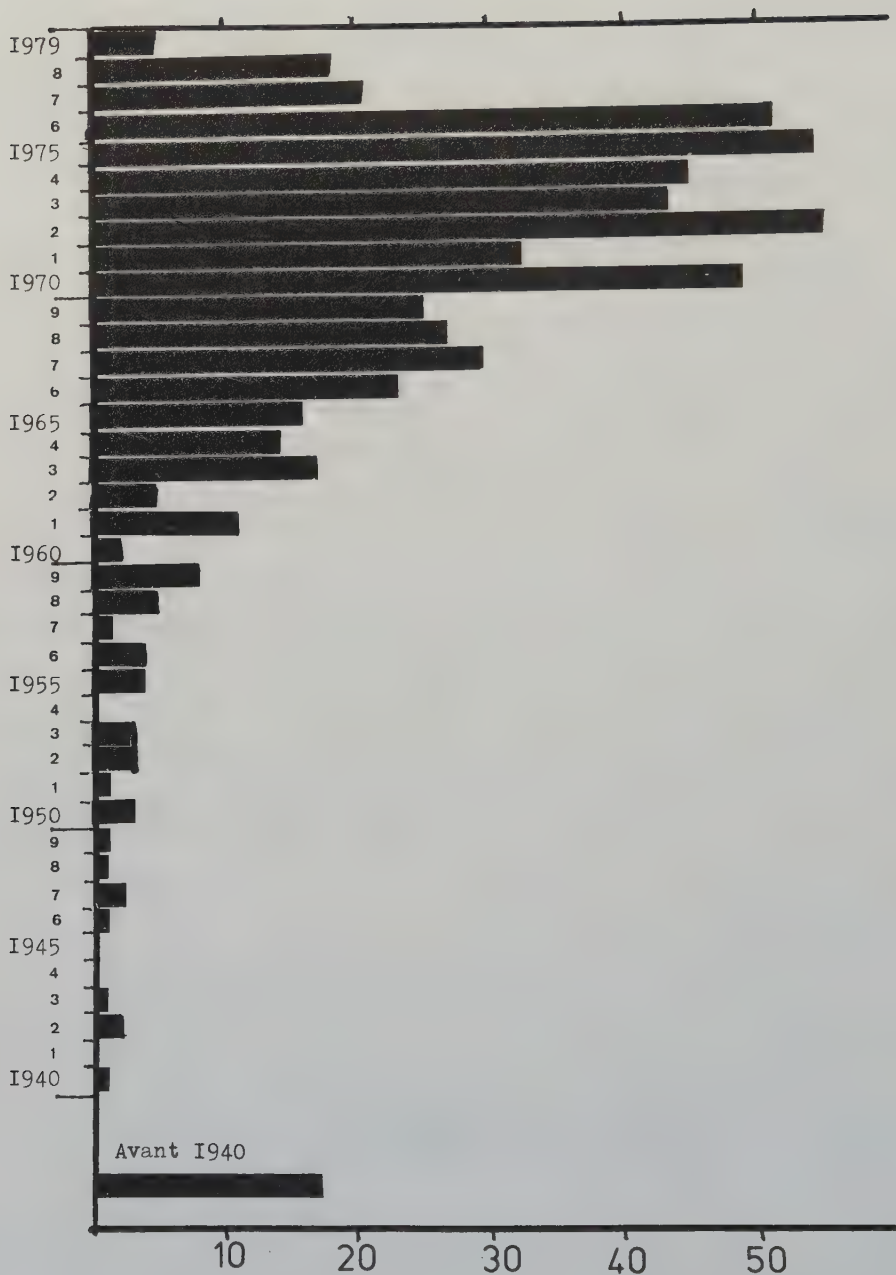
-----,Time,interference and rate of presentation in short-term recognition memory for items.Journ. of math. psychol.,1970,7,219-235,(b)

-----,Trace resistance and the decay of long-term memory.Journ. of math. psychol.,1972,9,418-455,(a)

-----,Coding,retrieval and dynamics of multitrace associative memory. In Gregg(LW) Cognition in learning and memory.Wiley,N.Y.1972,(b)

- WICKELGREN (WA) Strength/Resistance. Theory of the dynamics of memory storage. In Krantz (DH), Ed. Contemporary developments in mathematical psychology. Freeman and Co, Vol. I, 1974, 209-242.
- , Dynamics of retrieval. In Deutsch (D), Deutsch (JA), Eds. Short term memory. Acad. Press, N.Y., 1975, 233-255, (a)
- , Relations, operators, predicates and the syntax of (verbal) propositional and (spatial) operational memory. Bullet. of the psychon. soc., 1975, 6, 161-164, (b)
- , Subproblems of semantic memory: a review of "Human associative memory" by Anderson (JR) and Bower (GH). Journ. of math. psychol., 1976, 13, 243-268, (a)
- , Network strength theory of storage and retrieval dynamics. Psychological review, 1976, 83, 466-478, (b)
- , Speed-accuracy tradeoff and information processing dynamics, Acta psychologica, 1977, 41, 67-85.
- , BERIAN (KM) Dual trace theory and the consolidation of long term memory. Journ. of math. psychol., 1971, 8, 404-417.
- , CORBETT (AT) Associative interference and retrieval dynamics in yes-no recall and recognition. Journ. of exp. psychol., HLM, 1977, 3, 189-202.
- , NORMAN (DA) Strength models and serial position in short-term recognition memory. Journ. of math. psychol., 1966, 3, 316-347.
- , NORMAN (DA) Invariance of forgetting rate with number of repetitions in verbal short-term recognition memory. Psychonomic Science, 1971, 22, 363-364.
- , WHITMAN (PT) Visual very short term memory is non associative. Journ. of exp. psychol., 1970, 84, 277-281.
- WICKENS (DD) Encoding categories of words: an empirical approach to meaning. Psychological review, 1970, 77, 1-15.
- , Characteristics of word encoding. In Melton (AW), Martin (E), Eds. Coding processes in human memory. Washington, DC, Winston and Sons 1972.
- , Some characteristics of word encoding. Memory and Cognition, 1973, 1, 485-490.
- , BORN (DG), ALLEN (CK) Proactive inhibition and item similarity in short-term memory. Journ. of verb. learn. and verb. behav., 1963, 2, 440-445.
- , CLARK (SE) Osgood dimensions as an encoding category in short-term memory. Journ. of exp. psychol., 1968, 78, 580-584.
- , CLARK (SE), HILL (FA), WITTLINGER (RP) Grammatical class as an encoding category in short-term memory. Journ. of exp. psychol., 1968, 78, 599-604.
- , DALEZMAN (RF), EGGEMEIER (FT) Multiple encoding of word attributes in memory. Memory and Cognition, 1976, 4, 307-310.
- , ENGLE (RW) Imagery and abstractness in short-term memory. Journ. of exp. psychol., 1970, 84, 268-272.
- WINER (BJ) Statistical principles in experimental design. Mc Graw Hill N.Y., Toronto, London, 1962.

- WINOGRAD (E) List differentiation as a function of frequency and retention interval. Journ. of exp. psychol., 1968, 76, (2, Pt 2).
- , CONN (CP) Evidence from recognition memory for specific encoding of unmodified homographs. Journ. of verb. learn. and verb. behav., 1971, 10, 702-706.
- , GEIS (MF) Semantic encoding and recognition memory: a test of encoding variability theory. Journ. of exp. psychology, 1974, 102, 1061-1068.
- , KARCHMER (MA), RUSSEL (IS) Role of encoding unitization in cued recognition memory. Journ. of verb. learn. and verb. behav., 1971, 10, 199-206.
- , RAINES (D) Semantic and temporal variation in recognition memory. Journ. of verb. learn. and verb. behav., 1972, 11, 114-119.
- WINSTON (PH) Learning structural descriptions from examples. MIT. Artificial intelligence labor. project, AI-TR-231, 1970
- WITTGENSTEIN (L) Tractatus logico-philosophicus, suivi de Investigations philosophiques. Paris, Gallimard, 1961.
- WITTLINGER (RP) Phasic arousal in short-term memory. Unpublished doctoral dissertation, Ohio State University, 1967.
- WOLFORD (G) Function of distinct associations for paired associate performance. Psychological Review, 1971, 78, 303-311.
- WOOD (G) Organization processes and free recall. In Tulving (E), Donaldson (W), Eds. Organization and memory. Acad. Press, N.Y., 1972.
- WOODWARD (PM), DAVIES (IL) Information theory and inverse probability in telecommunications. Proc. I.E.E (London), 1952, 99, 37-44.
- WRIGHT (J), CICCONE (DS), BRELSFORD (JW) Selective encoding processes in recognition. British Journ. Psychol., 1977, 68, 289-295.
- YARMEY (AD) I recognize your face but can't remember your name: further evidence on the "tip of the tongue" phenomenon. Memory and Cognition, 1973, 1, 287-290.
- , Introspection and imagery reports of human faces. Perceptual and motor skills, 1975, 41, 711-719.
- YOUNG (JL) Effects of intervals between reinforcements and test trials in paired-associate learning. Technical report n° 101. Institute for mathematical studies in the social sciences, Stanford, 1966.
- ZADEH (LA), FU (KS), TANAKA (K), SHIMURA (M) Fuzzy sets and their applications to cognitive and decision processes. Acad. Press, N.Y. San Francisco, London, 1975.
- ZECHMEISTER (EB) Orthographic distinctiveness as a variable in word recognition. Amer. Journ. of psychol., 1972, 85, 425-430.



Histogramme des articles cités dans la bibliographie
par année (de 1940 à 1979)

INDEX - AUTEURS

A

- Aaronson, (D), 225.
 Ackerman, (W), 23, 256, 292, 376.
 Adams, (JK), 35.
 Adefris, (W), 191.
 Allen, (CK), 173.
 Allen, (LR), 164.
 Ambler, (S), 256.
 Anderson, (JR), 48, 88, 90, 107, 145, 146, 156, 204, 206, 209, 211, 213, 227, 241, 242, 243, 244, 249, 252, 361, 395.
 Anderson, (RC), 243.
 Anderson, (RE), 79.
 Atkeson, (B), 245.
 Atkinson, (RC), 48, 85, 94, 129, 130, 148, 191, 213, 251, 256, 292, 376.
 Averbach, (E), 71.

B

- Baddeley, (AD), 190.
 Baldwin, (RB), 175.
 Bamber, (D), 138.
 Banks, (WP), 23, 40, 115, 120, 121, 218.
 Barker, (D), 211.
 Barlow, (HB), 199.
 Barraco, (RA), 190.
 Barsalou, (LW), 211, 308, 387, 388, 389, 390.
 Begg, (I), 293.
 Bekeasy, (G von), 23.
 Bekker, (JAM), 80.
 Berch, (DB), 282, 283.
 Berian, (KM), 65.
 Bernbach, (HA), 48, 108, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 126, 127, 129, 130, 131, 136, 141, 185, 211, 213, 221, 223, 306, .
 Bever, (TG), 384.
 Binford, (JR), 42.
 Birdsall, (TG), 23, 35, 43, 45, 113, 257, 263.
 Birnbaum, (IM), 191.
 Bjork, (RA), 211.
 Blackwell, (HR), 16.
 Blake, (M), 137.
 Bloch, (V), 189, 190.
 BLock, (RA), 90, 91, 158, 197.
 Blum, (GS), 191.
 Bonnel, (AM), 285 .
 Born, (DG), 173.
 Bousfield, (WA), 146, 154.
 Bovet, (D), 189.
 Bower, (GH), 42, 48, 61, 90, 107, 119, 124, 145, 147, 156, 157, 171, 178, 181, 186, 191, 204, 206, 209, 211, 225, 242, 243, 244, 245, 252, 274, 275, 361, 395.
 Bowles, (N), 211.
 Bransford, (JD), 225, 245, 361.
 Bregman, (AS), 172.
 Brelsford, (JW), 129, 348.
 Bremer, (D), 191.
 Bresson, (F), 23, 197.
 Britton, (BK), 294.
 Broadbent, (DE), 103, 390.
 Brown, (AL), 246.
 Brown, (J), 9, 42, 281.
 Brown, (R), 106, 137.
 Bruce, (DR), 147.
 Bruder, (G), 211.
 Buschke, (H), 218, 219.

C

- Carey, (ST), 173.
 Carlson, (WJ), 94, 100, 223.
 Carter-Sobell, (L), 131.
 Castruccio, (P), 35.
 Cernak, (LS), 191.
 Chambers, (DW), 172.
 Chase, (WG), 361.
 Ciccone, (DS), 348.
 Clark, (EV), 178.
 Clark, (HH), 342, 361.
 Clark, (JM), 293.
 Clark, (MC), 157.
 Clark, (SE), 174.
 Clark, (WC), 14.
 Clarke, (FR), 113.
 Claxton, (G), 241.
 Cofer, (CN), 147.
 Cohen, (BH), 146.
 Cohen, (RL), 141.
 Colliver, (JA), 278, 279, 283, 330.
 Conn, (CP), 211, 293.
 Conrad, (R), 172.
 Coombs, (CH), 23.
 Corbett, (AT), 80, 81.
 Cordier, (F), 177.

Coriell, (AS), 71.
Corso, (JF), 13, 14.
Craig, (A), 264, 266.
Craik, (FIM), 191, 225, 339, 394.
Creelman, (D), 41, 263, 264, 266.
Crothers, (EJ), 48, 94.

D

D'Agostino, (PR), 141.
Dalezman, (RF), 173, 176.
Dallett, (M), 147, 155.
Daniel, (TC), 185.
Da Polito, (F), 211.
Darley, (LF), 191.
Davies, (GM), 211.
Davies, (IL), 233.
Davis, (JC), 211.
Davis, (R), 30, 266.
Dawes, (RM), 23.
Dawson, (RG), 190.
Deese, (J), 146.
Denhière, (G), 35, 137, 177, 232, 240.
Denis, (M), 242, 308, 361.
Detterman, (DK), 190.
Dillon, (RF), 173.
Donaldson, (W), 120, 124, 264, 266.
Doshier, (B), 80.
Dubois, (D), 242.
Dufty, (PD), 87, 113, 223.
Dusoir, (AE), 260, 267, 268.

E

Edwards, (W), 35.
Egan, (JP), 20, 22, 23, 40, 175, 205, 238, 271.
Eggemeier, (FT), 173, 176.
Ehrlich, (MF), 146.
Ehrlich, (S), 146, 225.
Eich, (JE), 191, 252.
Ekstrand, (BR), 172.
Elliott, (PB), 31, 60, 126.
Ellis, (HC), 185.
Ellis, (HD), 211.
Engle, (RW), 175.
Estes, (WK), 178.
Evans, (RC), 282.

F

Fabre, (JM), 272, 340.
Falkenberg, (PR), 211.
Fechner, (GT), 11.
Feigenbaum, (EA), 178.
Fernberger, (SW), 13.
Fessard, (A), 189, 242.

Field, (WH), 112, 141.
Fitter, (MJ), 280.
Fitts, (PM), 80.
Flagg, (PW), 245.
Flores, (C), 9, 30, 35, 189, 205, 242.
Fodor, (JA), 172, 384.
Fozard, (JL), 173.
Franks, (JJ), 225, 245, 361.
Frase, (LT), 294.
Freedman, (JL), 106, 137.
Freeman, (PR), 31.
Freund, (JS), 168.
Freund, (R), 129, 172.
Frey, (PW), 278, 279, 283, 330.
Frijda, (NH), 189, 242.
Fu, (KS), 243.

G

Galanter, (G), 31, 40, 41, 280, 360.
Gambini, (J), 35.
Gardiner, (JM), 337.
Gardner, (RM), 272.
Garrett, (MF), 384.
Garton, (RF), 164.
Gaussin, (J), 23, 45, 238.
Geis, (MF), 211.
George, (J), 164.
Gérard-Rivoal, (C), 104.
Gerhart, (CI), 11.
Gettys, (C), 42.
Gilligan, (SG), 191.
Gillin, (JC), 191.
Gindes, (M), 218.
Glanzer, (M), 211.
Glass, (AL), 274.
Glathe, (H), 120, 124.
Goetz, (ET), 243.
Goggin, (J), 174, 175.
Goguen, (JA), 243.
Gold, (PE), 190.
Goldman, (SR), 187.
Good, (SJ), 209.
Goodfellow, (LD), 13.
Goodwin, (DW), 191.
Gorfein, (DS), 173.
Gorman, (AM), 164.
Gourevitch, (V), 31, 40, 41, 360.
Grasha, (AF), 254.
Green, (DM), 13, 18, 23, 38, 40, 44, 46, 58, 59, 234, 235, 238, 273.
Greenberg, (GZ), 40, 271.
Greeno, (JG), 48.
Greimas, (A), 294.
Grenander, (U), 233.

Grier, (JB), 278, 282, 283.
Groninger, (LD), 137, 252.
Gruenewald, (P), 245.
Gruneberg, (MM), 137.
Guttman, (L), 137.

h

Hakes, (DT), 293.
Halff, (HM), 243.
Halle, (M), 171.
Hart, (JT), 137, 209.
Hautekeete, (M), 42, 137, 138, 209, 311,
385, 393.
Haviland, (SE), 85.
Healy, (AF), 268, 269.
Helson, (H), 14.
Herbart, (JF), 11.
Hill, (FA), 174.
Hillinger, (ML), 245.
Hintzman, (DL), 90, 91, 120, 122, 158, 178,
197, 293.
Hodos, (W), 282, 283.
Hoine, (H), 191.
Hollan, (JD), 249.
Hopkins, (RH), 141.
Howath, (CI), 264.
Hsieh, (R), 278.
Hull, (CL), 48.
Humphreys, (MS), 211, 213, 308, 395.
Hunt, (RR), 211, 219.
Hupet, (B), 238.

i

Ingham, (JB), 263.
Ingleby, (JD), 268.
Inhelder, (B), 189, 242, 382, 396.
Inskeep, (NR), 90.

j

Jacobson, (DE), 173.
Jacoby, (LL), 211, 225, 339, 394.
Jakobson, (R), 171.
James, (CT), 245.
Jastrow, (J), 14, 23.
Jenkins, (JJ), 146, 246.
Johnson, (HM), 12.
Jones, (B), 263.
Jones, (C), 268, 269.
Jones, (GV), 274.
Judd, (BR), 30, 266.
Juola, (JR), 85, 213, 251.

k

Kandel, (ER), 199.
Karchmer, (MA), 211.
Karlin, (MB), 211.
Katz, (JJ), 172.
Katz, (S), 245.
Kausler, (DH), 193, 194.
Kennedy, (A), 294.
Keppel, (G), 173.
King, (RA), 190.
Kinsbourne, (M), 164.
Kintsch, (W), 9, 48, 60, 94, 100, 101,
102, 103, 106, 107, 141, 166, 213,
221, 223, 225, 293.
Klee, (H), 337.
Kohlenburg, (RN), 188.
Kokawa, (M), 243.
Kolers, (PA), 113, 385.
Koopmans, (HS), 141, 167.
Koriat, (A), 137.
Krantz, (DH), 44, 87, 103, 105.
Krinsky, (R), 272.
Kubovy, (M), 269.
Kuhlmann, (F), 106.
Kupchak, (PG), 126, 127, 130, 141, 223.

l

Lachman, (R), 112, 141.
Lamartine, (A de), 385.
Lamwers, (LL), 211, 253.
Landauer, (TK), 106, 137, 164, 190, 201.
Larkin, (WD), 44, 103.
Lawrence, (DH), 178.
Lazarus, (RS), 13.
Lecocq, (P), 24, 29, 31, 37, 42, 90, 137,
138, 178, 209, 211, 215, 232, 246,
263, 272, 296, 331, 393.
Lee, (J), 245.
Lee, (W), 328.
Legge, (D), 264, 266.
Le Ny, (JF), 35, 137, 176, 177, 225, 233,
243, 274, 293, 339, 396.
Lesgold, (AM), 187.
Le Taillanter, (D), 35, 177, 386.
Levi Strauss, (C), 243.
Lewis, (DJ), 188, 190, 191.
Lichtenstein, (S), 35.
Lieblich, (I), 137.
Light, (LL), 131, 211, 393.
Lindsay, (PH), 361.
Lockhart, (RS), 23, 211, 225, 254, 255,
257, 272, 339, 394.

Loess, (H), I73, I74.
Loftus, (GR), I29.
Lovelace, (EA), I64.
Luce, (RD), 45, 48, 6I, 87, I03, I93, 263,
327.

m

Macfee, (M), 272.
Macht, (ML), I9I.
Madigan, (SA), 250, 328.
Maher, (BA), I88.
Malmi, (RA), 2II, 334.
Mandler, (G), I4I, I46, I67, 2II, 2I3,
25I, 308, 387, 388, 389, 390, 395.
Marascuilo, (LA), 4I.
Markowitz, (J), 264, 268, 27I.
Martin, (E), II2, I78, I85, I87, 2I3.
Maryniak, (L), I78.
Mc Carrell, (NS), 36I.
Mc Clelland, (DC), I94.
Mc Clure, (P), 2II.
Mc Cormack, (PD), I64.
Mc Dougall, (R), 9.
Mc Gaugh, (JL), I89, I90.
Mc Gaw, (B), 243.
Mc Leary, (RA), I3.
Mc Neill, (D), I06, I37.
Mc Nicol, (D), 279, 282, 3I9, 320, 328.
Mc Nulty, (JA), I4I.
Melton, (AW), I97.
Merryman, (CT), 84.
Meyer, (DE), 20I.
Miller, (GA), I54, I7I.
Miller, (JG), I3.
Miller, (RR), I90.
Milner, (B), I89, 242.
Minsky, (M), 200.
Misanin, (JR), I90.
Monks, (J), I37.
Monteiro, (KP), I9I.
Morris, (CD), 225.
Morris, (GJ), 94.
Moses, (FL), 59.
Moy, (MC), 85.
Murdock, (BB), 30, 6I, I25.
Murdock, (BB Jr), 23, 42, 48, 79, 84, 87,
90, II3, II8, I52, I72, 205, 2I7, 223,
225, 254, 255, 257, 272, 273, 274, 275,
276.
Murphy, (BJ), 245.
Murphy, (DL), I9I.
Myers, (JL), 87

n

Nakamura, (K), 243.
Newell, (A), 240, 24I.
Neyman, (J), 229, 233.
Nicely, (PE), I7I.
Nielson, (HC), I9I.
Noble, (EP), I9I.
Noizet, (C), 272, 285, 340.
Nora, (P), 382.
Norman, (DA), 44, 45, 48, 55, 6I, 62, 74,
86, II3, I48, I78, 278, 280, 36I.

O

Oda, (M), 243.
Oden, (GC), 243.
Ogilvie, (JC), 4I, 263.
Okada, (R), II3.
Ortony, (A), 243.
Osgood, (CE), I72.
Ostry, (DJ), II3.

P

Pachella, (RG), 79, 80.
Packam, (DW), 9.
Paivio, (A), 263.
Palmer, (SE), 2II.
Papert, (S), 200.
Parker, (ES), I9I.
Parks, (TE), 29, 264, 265, 266, 268.
Pastore, (RE), 257.
Patterson, (KE), 387.
Paul, (LM), I3I, 2II.
Pearlstone, (Z), I4I, I46, I67.
Pearson, (ES), 229, 233.
Pellegrino, (JW), 2II.
Peters, (W), I06.
Peterson, (LR), 258.
Peterson, (MJ), 258.
Petrusic, (WM), I73.
Pew, (RW), 80.
Piaget, (J), I89, 242, 382, 396.
Pichert, (JW), 243.
Piérait le Bonniec, (G), I97.
Pollack, (I), 278, 280.
Polzella, (D), 2II.
Postman, (L), IO, 30, I47, 2II.
Powell, (B), I9I.
Price, (QH), 35.
Psotka, (J), I70.
Puff, (CR), I46, I47.

Pylyshyn, (ZW), 361.

R

Rabinowitz, (JC), 2II, 308, 387, 388, 389,

390,

Raines, (D), 2II.

Ratcliff, (R), 79, II3, 205.

Reardon, (E), 2II.

Reder, (LM), 2II.

Reed, (AV), 80, 85.

Reich, (E), 233.

Reicher, (GM), 147.

Reitman, (W), 241.

Reitman, (JS), 245.

Restle, (F), 241.

Reutener, (DB), 175.

Reynolds, (HG), 2II.

Ricateau, (M), 146.

Richard, (JF), 292.

Richards, (BL), 278.

Richardson, (JTE), 264.

Rips, (LJ), 201, 249.

Ritter, (W), 218, 219.

Roediger, (HL), 252.

Rosner, (SR), 147.

Roth, (WT), 191.

Rothkopf, (EZ), 90.

Rouanet, (H), 23, 256, 293, 376.

Rowe, (EJ), 2II.

Rubin, (SM), 175.

Rumelhart, (DE), 178, 361.

Russel, (IS), 2II.

Russel, (WA), 146.

S

Saint Sernin, (B), 228, 231, 287.

Salzberg, (PM), 2II.

Santa, (JL), 2II, 253.

Schachter, (DL), 252.

Schaeffer, (B), 201.

Schallert, (DL), 243.

Schank, (RC), 244.

Scheirer, (GJ), 257.

Schmidt, (R), 221.

Schönnen, (S de), 190, 197.

Schouten, (JF), 80.

Schulman, (AI), 40, 164, 208, 271.

Schwartz, (RM), 2II.

Schwartz, (S), 2II.

Semon, (R), 252.

Senders, (VL), 14.

Sewall, (ST), 46.

Shannon, (CE), 233.

Shaw, (JC), 240.

Shepard, (RN), 94, 98, 132, 164, 183, 256.

Shepherd, (JW), 2II.

Shiffrin, (RM), 130, 148, 158.

Shimura, (M), 243.

Shoben, (EY), 201, 249.

Silverman, (W), 2II.

Simon, (HA), 178, 240.

Simpson, (AJ), 280.

Slamecka, (NJ), 2II, 252.

Slovic, (P), 35.

Small, (DW), 245.

Smith, (EE), 201, 249.

Smith, (PG), 85.

Snodgrass, (JC), 2II.

Snuttjer, (DM), 131, 2II.

Sokolov, (EN), 385.

Solso, (RL), 393.

Sowards, (A), 14.

Spear, (NE), 191.

Sperling, (G), 71.

Springer, (AD), 190.

Stein, (BS), 225.

Stern, (J), 191.

Sternberg, (S), 77.

Stettner, (LJ), 190.

Stevens, (KV), 243.

Stillman, (RC), 191.

Streeter, (LA), 164.

Strong, (EK), 265.

Suboski, (MD), 330.

Summers, (JJ), 90.

Sutherland, (MS), 30, 266.

Swanson, (JM), 175.

Swenson, (AC), 164.

Swerling, (P), 233.

Swets, (JA), 13, 18, 23, 35, 38, 39, 40,
43, 44, 45, 46, 58, 126, 234, 235, 238,
257, 263, 264, 268, 271, 273,

Swinney, (Da), 293.

T

Tanaka, (K), 243.

Tanner, (WP), 23, 35, 43, 45, II3, 257,
263.

Teghtsoonian, (M), 94, 98, 103, 132,
183.

Teghtsoonian, (R), 98, 103.

Theios, (J), 85.

Thomas, (EAC), 87, 264, 266, 267.

Thomson, (DM), 131, 170, 2II, 225.

Thorndyke, (PW), 246.

Thornton, (CL), 278.

Thurstone, (LL), 15, 328.

Tiberghien, (G), 9, 35, 90, 213, 215, 232,
251, 308, 340.
Tinklenberg, (Jr), 191.
Todres, (AK), 390, 391, 393.
Torgerson, (M), 328.
Trabasso, (T), 188.
Traupman, (J), 85.
Treisman, (M), 263, 264.
Trollip, (SR), 243.
Tulving, (E), 9, 131, 146, 154, 170, 194,
215, 220, 225, 250, 251, 252, 274, 298,
328, 339, 361, 384, 388, 390, 393.
Tunnel, (GB), 211.
Turvey, (MT), 175.
Tversky, (A), 23.

U U

Uhr, (L), 243.
Ullman, (S), 303.
Underwood, (BJ), 146, 164, 168, 172, 173,
193, 211, 213, 334.
Urban, (FM), 23.
Verstigel, (JC), 232.
Vorberg, (D) 221.
Voss, (F), 147.

W

Wald, (A), 229, 233.
Wallace, (R), 201.
Wallace, (WP), 172.
Warrington, (E), 190.
Watkins, (MJ), 194, 274, 361, 390, 391,
393.
Waugh, (Nc), 48, 55, 153.
Weingartner, (H), 191.
Wells, (JE), 91, 223.
Whitman, (PT), 71.
Wiant, (J), 211.
Wichavut, (C), 185.
Wickelgren, (WA), 44, 48, 55, 56, 62, 65,
67, 69, 70, 71, 74, 77, 78, 80, 81, 84,
86, 88, 89, 113, 249.
Wickens, (DD), 173, 174, 175, 176.
Willson, 328.
Winer, (BJ), 320.
Winograd, (E), 158, 211, 293.
Winston, (PH), 200.
Wittgenstein, (L), 303.
Wittlinger, (RP), 174, 175.
Wolford, (G), 84.
Wood, (G), 147.
Woodward, (PM), 233.
Wright, (J), 348.
Wyatt, (RJ), 191.

Y

Yarmey, (AD), 137.

Z

Zadeh, (LA), 243.
Zechmeister, (EB), 164.
Zimmerman, (J), 168.
Zornetzer, (SF), 190.

~ ~ ~

INDEX - MATIÈRES

A

- Acceptation correcte, 18, 22, 24, 30, 31, 38, 43, 57, 98, 112, 182, 236, 254, 268, 318.
- Accessibilité, 78, 84, 85, 87, 92, 106, 137, 169, 181, 186, 193, 195, 208, 219, 226, 239, 337.
- Additivité, 50, 72.
- Ajustement de la probabilité, 264-267.
- Alcool, 191, 212.
- Amnésie rétrograde, 67, 88, 188-191.
- Ancienneté apparente, 25, 93, 104, 109, 110, 114, 123, 255, 272.
- Association, 71, 84, 147, 148, 149, 155, 160, 168, 179, 196, 205, 216, 239.
- Attributs, 25, 70, 136, 144, 148, 160, 171-178, 181, 182, 188, 192, 198-201, 204, 208, 243, 255, 274, 275.
- Axe de décision, 29, 234, 256-259, 264, 272, 273.
- 181, 182, 208, 218, 254, 264, 271, 272, 275, 277, 280, 282, 321, 331, 372, 386.
- Choix forcé, 42, 57, 58, 59, 62, 66, 72, 86, 88, 103, 126, 159, 182, 183, 212, 271-272.
- Cible, 244, 256, 258, 290, 295, 296, 301, 325, 346.
- Comparaison, 81, 109, 113, 114, 215-220, 237, 292.
- Compatibilité, 7, 297, 298, 301, 307, 309-311, 313, 326, 336, 338, 339, 350-358, 367-371, 376, 379, .
- Confusion, 15, 160, 161, 162", 164, 165, 242, 243, 245, 290, 338, 346, 351.
- Consolidation, 66, 88, 188-191.
- Contexte, 3, 61, 70, 73, 74, 86, 88, 92, 106, 109, 131-133, 134, 135, 144, 146, 148, 149, 156, 158-161, 165, 167, 168, 171, 178, 187, 191, 194, 196, 207-215, 243, 274, 285, 289, 360, 374, 381, 383, 394-399.
- Continu/discret, 6, 13, 23, 48, 87, 94, 95, 98, 103, 107.
- Continuum, 14, 15, 43, 54, 93, 102, 257, 258, 259, 390-394.
- Correction pour le hasard, 4, 6, 17, 19, 22, 46, 114, 115, 118, 119, 120, 122, 124-126, 127, 136, 203, 210, 253, 254, 306.
- Couplage mémoire/décision, 47, 65, 86, 93, 133, 146, 203, 206.
- Courbes d'efficacité du récepteur (Roc), 234, 250.
- Courbes isobiais, 260, 263, 264, 265, 267, 270, 282", 283, 284.
- Courbes isomnémoniques (voir aussi MOC), 20, 35, 38, 53, 260, 283.

B

- Balayage, 85, 206, 387.
- Bayes (Théorème de), 34, 222.
- Biais de réponses, 15, 16, 19, 32, 53, 57, 60, 75, 95, 100, 119, 171, 214, 259, 261, 330, 373.
- Binaire (reconnaissance), 271-272, 278-280.
- Bruit, 15, 16, 23, 53, 63, 64, 86, 161, 228, 233, 235, 255-256, 257, 258, 272, 277, 306, 317, 328.

C

- Certitude, 29, 32, 35, 36, 45, 53, 54, 59, 63, 77, 82, 86, 95, 103, 104, 111, 113, 115, 119, 123, 127, 161, 163,

Coût, 4, 14, 27, 32, 58, 110, 229, 258, 260, 271.

Critère, 3, 6, 23, 25, 29, 36, 44, 48, 54, 72, 98, 102, 118, 124, 136, 158, 159, 179, 181, 204, 210-215, 229, 233, 234, 242, 250, 258, 266, 356, 372, 374, 379, 385.

* indices du --, 32, 40, 259-271, 282-284, 306, 317, 320, 321, 327.

* --- optimal, 27, 28, 34, 327.

* --- strict, 219, 264, 267, 282, 327, 331, 347, 363.

* --- lâche, 264, 267, 282, 327, 331.

D

Décision statistique (théorie de la) 136, 228-233.

Déclin, 51, 52, 55, 56, 62, 64, 65, 67, 68, 71, 86, 88.

Densité de probabilité, 25, 46.

Détection, 5, 16, 23-42, 235.

Détection du signal (TDS), 6, 42, 47, 203, 206, 233-238, 250, 316-332, 372.

Devinette, 17, 19, 99, 114, 122, 136, 138, 253.

Diagonale négative, 40, 64, 75, 76, 326.

Diagonale principale, 21, 110, 114, 117, 119, 269, 279, 358, 360.

Dictionnaire, 344.

Discret, voir continu.

Discriminabilité, 16, 46, 54, 57, 59, 94, 100, 101, 109, 115, 117, 122, 123, 163, 167, 182, 244, 247, 261.

* indices de ---, 31, 39, 40, 60, 69, 80, 259, 266, 272, 277-282, 286, 305, 317, 319-320, 347.

Discriminabilité asymptotique, 86, 111, 127, 128, 131, 208, 306, 307.

Discrimination, 10, 15, 16, 19, 44, 116, 157, 159, 162, 169, 172, 182, 193, 194, 209, 229, 308.

Disponibilité, 137, 208, 239, 361.

Distracteur, 7, 19, 29, 58, 99, 100, 112, 127, 131, 134, 159, 166-168, 182, 217,

244, 246, 256, 258, 285, 290, 294, 295, 296, 301, 311, 325, 336, 339, 342, 346-349, 365, 385.

Distribué, voir massé/distribué.

Distribution sous-jacente, 25, 28, 60, 110, 167, 256, 258, 263, 272-277, 284, 317, 326.

* --- binomiale, 181.

* --- exponentielle, 273.

* --- normale, 39, 164, 257, 272.

* --- de Poisson, 275, 276.

Dominance, 292, 294, 296, 301, 312, 316, 337, 342, 343, 356, 367.

Drogue, 191, 212.

Dynamique, 69.

E

Echantillonnage du stimulus, 171-191, 199, 201, 205.

Ecphorie, 251, 252, 253, 254, 286, 298, 384.

Effets séquentiels, 256, 267, 376.

Encodage, 1, 134, 149, 160, 198-201, 291, 348, 377, 385.

Encodage spécifique, 131, 133, 170, 178, 193, 204, 215, 250-254, 286, 298, 339, 361, 364.

Encodage variable, 171-191, 208, 293.

Encyclopédie, 344.

Erreurs de type 1/2, 229, 233, 234.

Estimation subjective des probabilités, 16, 30, 35, 114, 329-331, 374.

Etats, 48, 93-141, 143, 160, 203, 221-224.

F

Familiarité, 25, 70, 93, 95, 96, 98, 101-105, 157, 159, 254, 258, 272, 316, 385.

Fausse alarme, 18, 22, 24, 30, 31, 38, 43, 57, 98, 112, 159, 166-168, 182, 234, 236, 244, 254, 258, 268, 285, 318.

Flexibilité, 225, 242, 243.

Fluctuation, I8I, I88.

Fonction, 68, 7I, 79.

Fonctionnalisme, 224-228, 344, 345.

Force, IO, 25, 47-92, II2-I20, I33, I43, I56-I58, 203, 206, 2I6, 220, 254, 272, 387.

Format de l'information, 4, I43, 207, 272.

Fran, I46-I56.

Fréquence, 9I, I47, I57, I63, I65, I66, I68, I72, 2I2, 292, 3I6.

Fréquence situationnelle, 25, I20, I24, I64, 2I2, 255.

g

Gain, 4, I4, 27, 32, 58, II0, 258, 260, 27I.

Généralisation, 5I, 93, I60, I6I, I79, I8I, I82, 256.

h

Homonymie, I32, 292, 294, 296, 300, 30I, 337, 340-345, 363, 376, .

Hypnose, I9I, 2I2, 39I.

i

Idéal/réel, 7, 28, 228-249, 287.

Image, I86, I87, 2I2, 307, 336, 36I.

Inférence, 99, 247, 248.

Information ancienne/nouvelle, 293.

Inhibition proactive, I73, I75, I76.

Interférence, 54, 58, 8I, 82, 89, 92, I74, I79, 244, 276.

Interprétation, 70, I7I, I9I, I98, 20I, 208, 29I, 293, 294, 295, 298, 364, 385.

Isotopie, 294.

j

Jugement, I5, 54.

l

Latence, 3, 63, 64, 77, 82, 86, II3, I5I, I83, 387.

Leurre, voir distracteur.

Lexique, 344.

m

Markov(modèle, processus de), IO0, I80, 205.

Marqueur de liste, I49, I5I, I56, I60, I6I, I62, I65, I66, I67, I68, I8I, I85, I93, I96-I98.

Massé/distribué, 68, 9I, IO2, I54, I97.

Mémoire à court-terme, 50, 54, 65, 66, 69, 7I, 88, 95, II8, I48, I49, I50, I5I, I56, 258, 345.

Mémoire à long-terme, 50, 54, 65, 66, 67, 69, 7I, 88, 95, I48, I49, I68, 227, 345.

Mémoire épisodique, I69, I86, I97, 2I2, 225, 226, 344, 345, 38I-382, 384.

Mémoire sémantique, I69, I77, I86, I96, I97, 2I2, 240, 24I, 344, 345, 38I-382, 384.

Métalinguistique, 342, 345, 349, 364.

MOC (voir aussi, courbes isomnémo-
niques), 45, 56, 59, 63, 69, 75, 76, 86, 98, I23, 269, 272, 273, 276, 359.

*--- naturelle, II0, II5, I38.

*--- de type I/2, II3, II5, II7, I20, I26, I27, I34, I35, I38, 2I7.

Motivation, 3I9, 373.

Mot sur le bout de la langue, I37.

Multicomponentielle (théorie), 88, 206.

n

Niveau d'adaptation, I4.

O

Observation, 25, 30, 109, 110, 237, 257.
Omission, 24, 57, 234, 246.
Ordinateur, 238-240, 248.
Organisation, 3, 145, 146, 148, 152, 153, 194, 224, 226, 240, 296.
Oubli, 90, 93, 95, 96, 99, 102, 108, 110, 112, 115, 133, 135, 205, 242, 243, 276.

P

Paires associées, 100, 119, 127, 184-186.
Papier binormalisé, 38, 53, 56, 75, 272.
Pente, 21, 22, 38, 53, 56, 64, 69, 75, 76, 80, 111, 112, 271, 273, 276, 321, 323-331.
Position sérielle, 54, 55, 63, 70, 110, 111, 114, 117, 118, 127, 129, 130, 152, 283.
Postecphorique, voir ecphorie.
Primauté, 51, 52, 128, 130, 152.
Probabilité a posteriori, 33-35, 44, 63, 103, 111, 114, 221, 222.
Probabilité a priori, 19, 26, 28, 29, 32, 57, 59, 110, 212, 217, 222, 258, 264, 265, 268, 270, 271, 285, 327, 329, 374.
Probabilité conditionnelle, 24, 26, 33.
Profondeur de traitement, 2, 225, 334, 339.
Psychométrie, 12, 15, 43.
Psychophysique, 5, 6, 10, 11-18, 15, 47, 58, 86, 103, 205, 271, 272.

R

Rapidité/précision (fonction), 77-85, 87.
Rappel forcé, 86, 120-122, 134, 217.
*--- indicé, 134, 187, 195, 209, 308, 336, 390.
*--- libre, 134, 145, 146-148, 152-156, 217, 285, 337, 340.

Rapport de vraisemblance, 25, 26, 27, 30, 33, 38, 39, 48, 229, 236, 258, 259-271, 273, 275, 277, 372.

Récence, 70, 91, 128, 152, 157, 183-184.

Recherche, 3, 74, 131, 135, 145, 149, 150, 160, 162, 206, 217, 219, 274, 286, 292, 298, 308, 338, 398.

Rédintégration, 195.

Réel voir idéal.

Règle de décision, 4, 35, 53, 56, 63, 64, 72, 83, 85, 110, 117, 181, 216, 229, 233, 285.

Rejet correct, 24, 57.

Représentation, 52, 69, 70, 71, 78, 126, 147, 160, 162, 171, 179, 196, 220, 226, 242, 244, 245, 248, 255, 257, 361.

Réseau, 147, 150, 160, 169, 192, 204, 240.

Résistance, 67, 68, 69, 72.

Résonance, 225.

S

Sensation négative, 13.

Sensibilité, 5, 11, 13, 14, 15, 24, 32, 250.

Sentiment de savoir, 137, 209, 272.

Seuil, 3, 5, 6, 9-22, 42, 72, 73, 205, 286, 327.

*--- bas, 45.

*--- différentiel, 32.

*--- haut, 44, 88, 126, 203, 253, 317.

Signal, 5, 16, 23, 161, 228, 233, 235, 255-256, 257, 258, 272, 277, 317, 328.

Signifiant, 358, 364, 375.

Signification, 192, 193, 292, 342, 358, 361.

Signifié, 176, 293, 341, 364.

Similarité, 24, 31, 62, 68, 89, 256, 258,

294, 295, 325, 330, 346, 348.

Simulation, 149, 153, 155, 165, 168, 218,
225, 239-240, 244, 248.

Stockage, 67, 129-133, 143.

Stratégie, 1, 2, 4, 15, 20, 24, 61, 84, 99,
129-133, 136, 146, 147, 152, 153, 155,
166, 171, 179, 208, 226, 244, 273, 285,
330, 386-387, 388.

Structuralisme, 224-228.

Surface sous la courbe, 58, 59, 64,
278-281, 317.

Synonymie, 244, 295, 300, 301, 360, 363,
369, 375, 377.

t

Temps d'étude, 152, 153, 177.

Thématisation, 303.

Théorie des deux processus, 2, 3, 94,
131, 134, 170, 195, 204, 211, 214,
216, 217, 250, 285, 388.

Tout ou rien, 18, 22, 23, 42, 46, 49.

Transfert, 164, 165, 177, 383.

Transformation logarithmique, 257,
259, 276, 321, 372.

u

Visage, 212.

Vraisemblance, 44, 49, 93, 182, 257.

~ ~ ~

figures et tableaux

Les figures et les tableaux n'étant pas paginés, les numéros entre parenthèses renvoient aux pages du texte entre lesquelles ceux-ci se trouvent insérés.

TABEAU I	-- Proportions d'acceptations correctes, de fausses alarmes, d'omissions et de rejets corrects obtenues dans les conditions de similarité forte et faible de l'expérience de Lecocq (1973) (<u>24-25</u>)
TABEAU II	-- Tableau des possibilités de couplage entre les modèles d'apprentissage et/ou de mémoire et les modèles de décision. (<u>48-49</u>)
TABEAU III	-- Tableau des résultats obtenus par Hintzman (1972) dans ses expériences 1 et 2. (<u>122-123</u>)
TABEAU IV	-- Estimation des paramètres et valeurs des chi carrés pour les modèles 1, 2, 3 comparés par Anderson et Bower (1972). (<u>164-165</u>)
TABEAU V	-- Représentation schématique du développement théorique dans le champ de la mémoire entre 1950 et 1978. (<u>205-6</u>)
TABEAU VI	-- Tableau comparatif des problèmes abordés et des résultats obtenus dans les modèles de Wickelgren, de Kintsch, de Bernbach, d'Anderson et Bower et de Bower. (<u>206-207</u>)
TABEAU VII	-- Ensemble des informations recueillies sur les critères de décision dans les 82 expériences passées en revue. (<u>212-213</u>)
TABEAU VIII	-- Probabilité de x étant donné l'une ou l'autre hypothèse et rapports de vraisemblance dans l'exemple des cartes. (<u>228-229</u>)
TABEAU IX	-- Matrices stimulus réponses où figurent les probabilités conditionnelles des réponses correctes et des erreurs I et II selon les critères de décision choisis. (<u>231-232</u>)
TABEAU X	-- Illustration de la manière dont on calcule l'indice B de Mc Nicol. (<u>281-282</u>)
TABEAU XI	-- Plan du programme expérimental. (<u>303-304</u>)
TABEAU XII	-- Variations théoriques de la compatibilité sémantique entre A (sens du mot appris), R (sens du mot à reconnaître) et D (sens du distracteur). (<u>308-309</u>)
TABEAU XIII	-- Valeurs significatives des F de Snédécour obtenues dans les analyses de variance portant sur les 9 paramètres retenus. (<u>311-312</u>)
TABEAU XIV	-- Fonctions des MOC pour tous les protocoles dérivés de la situation X_0 . (<u>313-314</u>)
TABEAU XVa, b, c	-- Valeurs significatives du F de Snédécour dans l'analyse

TABEAU XVI	-- Corrélations entre les paramètres utilisés dans le programme, pour chaque combinaison des facteurs intra-individuels $\bar{C}$ et $\bar{D}$. (316-317)
TABEAU XVII	-- Tableau des résultats obtenus aux analyses de tendance effectuées sur les différents paramètres en fonction des modifications apportées au contexte. (333-334)
TABEAU XVIII	-- Exemples du matériel utilisé dans les différentes conditions de l'expérience pour la reconnaissance de triplets. (358-359)
TABEAU XIX	-- Valeurs significatives du F de Snédécór dans l'analyse de variance globale portant sur les performances enregistrées lors de la reconnaissance de triplets. (362-363)
TABEAU XX	-- Tableau de différentes situations de rappel. (391-392)
TABEAU XXI	-- Tableau de différentes situations de reconnaissance (391-392)

+++++

FIGURE I	-- Représentation schématique du modèle de double seuil de Mc Dougall. (7-9)
FIGURE 2	-- Représentation schématique du modèle de potentiel de reconnaissance élaboré par Postman (1950). (7-9)
FIGURE 3	-- 1-Illustration du modèle de discrimination de Thurstone 2-Illustration du modèle de détection de Blackwell. (16-17)
FIGURE 4	-- MOC de différents types engendrées par une théorie du seuil. (21-22)
FIGURE 5	-- Représentation des distributions de familiarité, de force....selon que les items sont anciens ou nouveaux, dans le cadre de la théorie de la détection du signal appliquée à la mémoire. (25-26)
FIGURE 6	-- Courbes isomnémoniques pour les conditions S^+ (similarité forte) et S^- (similarité faible) dans l'expérience de Lecoq (1973). (38-39)
FIGURE 7	-- MOC linéaires pour les mêmes conditions dans la même expérience. (39-40)
FIGURE 8	-- Critères de rapports de vraisemblance correspondant à 7 jugements de certitude. (40-41)
FIGURE 9	-- Fonctions psychométriques obtenues avec des proportions différentes de fausses alarmes. (43-44)
FIGURE 10	-- 1 et 2 - ROC pour un même sujet obtenues en faisant varier la probabilité a priori, les coûts et les gains -3- Comparaison de ROC obtenues dans une expérience de détection de signal auditif, quand on utilise la TDS ou la théorie du haut seuil. -4- Relation entre d' et la proportion de fausses alarmes. (43-44)
FIGURE II	-- Courbes de réalisme des sujets dans les conditions S^+ et S^- de l'expérience de Lecoq (1973). (43-44)
FIGURE 12	-- ROC et courbes de réalisme obtenues dans l'expérience de Wickelgren et Norman (1965). (44-45)

- FIGURE 13 -- MOC construites en fonction de la théorie du bas seuil, d'après les résultats de Lecocq(1973).(45-46)
- FIGURE 14 -- ROC engendrées par une théorie du seuil à 2 états. (45-46)
- FIGURE 15 -- Schéma structural des systèmes de mémoire et de décision d'après le modèle de Wickelgren et Norman(1966)(53-54)
- FIGURE 16 -- Distributions de force des items anciens et nouveaux, et localisation des critères de décision en fonction de l'expression de la certitude, dans le modèle de force de la trace. (54-55)
- FIGURE 17 -- Corrélations obtenues par Green et Moses (1966) entre le pourcentage de réponses correctes et la surface sous la courbe MOC. (59-60)
- FIGURE 18 -- Proportion de réponses correctes obtenues dans les 5 conditions de l'expérience de Kintsch(1968). (60-61)
- FIGURE 19 -- Correspondance entre l'expression de la certitude et les latences de réponse d'après Norman et Wickelgren (1969) (63-64)
- FIGURE 20 -- I et 2-MOC-latences et MOC-certitude obtenues en choix forcé et en reconnaissance.
-3-Corrélations obtenues entre les valeurs prédites et les valeurs observées. (Norman et Wickelgren, 1969) (64-65)
- FIGURE 21 -- Fonctions de rétention pour des intervalles de rétention de 1 minute à 110 semaines. (Wickelgren, 1972) (68-69)
- FIGURE 22 -- Comparaison entre les fonctions exponentielles et les fonctions de puissance exponentielles de déclin en mémoire à court-terme, d'après Wickelgren. (72-73)
- FIGURE 23 -- Fonction rapidité/précision théorique, d'après Wickelgren (1977) (80-81)
- FIGURE 24 -- Fonctions rapidité/précision individuelles (prédites et observées) dans l'expérience de Wickelgren(1977) (82-83)
- FIGURE 25 -- Représentation graphique du modèle de Kintsch(1967) (95-96)
- FIGURE 26 -- Arbre indiquant les probabilités de transition entre les états de mémoire en fonction des essais d'apprentissage, d'après le modèle de Kintsch. (96-97)
- FIGURE 27 -- Courbes des performances obtenues dans l'expérience de Teghtsoonian et Teghtsoonian(1971) quand celles-ci sont moyennées à chaque essai ou quand elles sont rapportées à l'essai critique. (99-100)
- FIGURE 28 -- MOC individuelles obtenues dans l'expérience de Kintsch et Carlson(1967) quand on prend en considération les réponses correctes au 1^{er} essai qui seront ou non suivies d'une erreur. (100-101)
- FIGURE 29 -- Résultats obtenus dans les 2 expériences de Teghtsoonian et Teghtsoonian(1972) (103-104)
- FIGURE 30 -- Proportion d'acceptations correctes et de fausses alarmes obtenues dans les conditions S^+ et S^- de l'expérience de Martin(1967). (112-113)
- FIGURE 31 -- Relations entre les distributions de force et la latence

mises en évidence par Murdock et Dufty(1972).(II3-II4)

- FIGURE 32 -- MOC de type II en rappel de paires associées, quand le nombre de réponses possibles est 4, 8 ou 16; données non publiées de Hintzman, d'après Bernbach(1967).(II9-II0)
- FIGURE 33 -- MOC obtenues par Bernbach(1971) à partir de la méthode de Monte Carlo. (I20-I21)
- FIGURE 34 -- Comparaison de l'évolution de l'indice d' et de l'indice d* dans les expériences de Donaldson et Glathe(1970). (I25-I26)
- FIGURE 35 -- Résultats obtenus par Paul, Bernbach et Snuttjer dans leur expérience sur l'effet de contexte en reconnaissance. (I32-I33)
- FIGURE 36 -- Mise en évidence des différents états de mémoire dans l'expérience de Koriatic et Liebhich (1977) consacrés au phénomène du "mot sur le bout de la langue".(I37-I38)
- FIGURE 37 -- Exemple de recherche en mémoire effectuée par FRAN(I50-I)
- FIGURE 38 -- Comparaisons entre les performances obtenues par des sujets humains et par FRAN dans des expériences de rappel de liste. (I52-I53)
- FIGURE 39 -- Résultats obtenus par Waugh(1967) et comparaison entre ces résultats et ceux de FRAN, en termes de probabilité de rappel pour un item donné en fonction de son temps total de présentation. D'après Anderson(1972). (I53-I54)
- FIGURE 40 -- Même type de comparaison quand on distingue l'apprentissage massé et l'apprentissage distribué: corrélation globale obtenue entre les résultats de Waugh et ceux de FRAN. (I54-I55)
- FIGURE 41
- FIGURE 42 -- Comparaison des résultats obtenus par Dallett (1964) et
- FIGURE 43 -- FRAN; d'après Anderson(1972). (I55-I56)
- FIGURE 44 -- Formes possibles de $f(x/i)$, la distribution de probabilité de l'information contextuelle disponible pour les items de la liste i, en fonction de la probabilité d'association au marqueur de liste (α) et de la distance entre la distribution des mots marqués $f(x/m)$ et des mots non marqués $f(x/u)$. Anderson et Bower(1972). (I61-I62)
- FIGURE 45 -- Nombre moyen de mots rappelés à chaque essai dans les expériences d'Anderson et Bower(1972) destinées à valider
- FIGURE 46 -- leur modèle de discrimination de liste. (I62"-I64)
- FIGURE 47
- FIGURE 48 -- Estimation moyenne de certitude des mots en fonction des
- FIGURE 49 -- essais dans les expériences 3 et 4 d'Anderson et Bower. (I64-I65)
- FIGURE 50 -- Nombre moyen de mots reconnus ayant une certitude élevée, en fonction des essais, dans l'expérience 4 d'Anderson et Bower. (I65-I66)
- FIGURE 51 -- Illustration de la technique de réduction de l'inhibition proactive et graphes des résultats attendus dans une expérience hypothétique. (I72-I73)
- FIGURE 52 -- Pourcentages de réduction de l'inhibition proactive dans les 21 expériences présentées par Wickens. (I73-I74)
- FIGURE 53 -- Variations de la réduction de l'inhibition proactive en

fonction du nombre d'attributs communs.(176-177)

- FIGURE 54 -- Représentation schématique de l'encodage du stimulus et de l'échantillonnage des opérateurs sous l'influence du contexte dans le modèle de Bower (1972,b).(179-180)
- FIGURE 55 -- Distributions de probabilité des attributs étiquetés pour les items anciens et les items nouveaux dans le modèle de Bower.(180-181)
- FIGURE 56 -- Performances réalisées en reconnaissance et en rappel en fonction du nombre de contextes dans l'expérience de Lesgold et Goldman(1973).(187-188)
- FIGURE 57 -- Interprétation de l'amnésie rétrograde provoquée par un électrochoc dans le modèle de Bower.(189-190)
- FIGURE 58 -- Proportion de mots rappelés en fonction du nombre de lettres servant d'indices dans l'expérience de Tulving et Watkins(1973).(194-195)
- FIGURE 59 -- Représentation simplifiée de l'étiquetage du contexte dans le modèle d'Anderson et Bower (1972).(196-197)
- FIGURE 60 -- Illustration du test d'hypothèses dans la théorie de la décision statistique.(228-229)
- FIGURE 61 -- Distribution de x/HI et de x/HO dans l'exemple des cartes.(228-229)
- FIGURE 62 -- Courbe d'efficacité du décideur dans l'exemple des cartes.(231-232)
- FIGURE 63 -- Résultats des expériences de Brown(1976) et de Lecocq(1978, 1979) sur les capacités inférentielles d'enfants de 5 à 10 ans.(246-247)
- FIGURE 64 -- Familles de courbes isobiais pour différents indices du critère de décision.(262-263)
- FIGURE 65 -- Valeurs prédites et observées des FA dans l'expérience de Strong (1912) quand on utilise le modèle d'appariement de probabilité de Parks.(265-266)
- FIGURE 66 -- Probabilités d'AC et de FA observées dans l'expérience de Davis et coll.(1961) et prédictions du modèle de Parks.(1966).(265-266)
- FIGURE 67 -- Résultats obtenus dans l'expérience de Craig(1976) et fonctions individuelles d'appariement de probabilité.(266-267)
- FIGURE 68 -- Distributions exponentielles du temps lorsque les items sont anciens ou nouveaux.(273-274)
- FIGURE 69 -- Illustration de la manière dont on calcule les indices $P(\bar{S})$, SI et $P(S)$.(278-279)
- FIGURE 70 -- Illustration de la manière dont on calcule les indices B'_H et RI .(282-282)
- FIGURE 71 -- Familles de courbes isomnémoniques et isobiais obtenues à partir des indices d' , SI , β , RI et B'_H .(282"-283)
- FIGURE 72 -- Evolution des indices de discriminabilité et de biais en fonction de la position sérielle d'après Berch(1975).(283-284)
- FIGURE 73 -- Arbre des différentes combinaisons possibles des mots, des contextes et des distracteurs lors de l'apprentissage et

de la reconnaissance. (289-290)

- FIGURE 74 -- Arbre des combinaisons retenues pour le programme expérimental: reconnaissance, contexte et décision. (296-297)
- FIGURE 75 -- Influence des facteurs B, C et de l'interaction B.C.D. sur la discriminabilité et la décision. (312-313)
- FIGURE 76 -- MOC représentatives des niveaux du facteur B dans la situation contrôle X_0 (pas de contexte). (313-314)
- FIGURE 77 -- MOC représentatives des niveaux du facteur C dans la situation contrôle X_0 (313-314)
- FIGURE 78 -- Evolution des Ac et des FA dans les conditions d.c., en fonction des différentes situations contextuelles. (317-318)
- FIGURE 79 -- Relation fonctionnelle entre les paramètres $2A \sin \sqrt{p(S)}$ et d'. (318-319)
- FIGURE 80 -- Courbes des valeurs de $\log \beta$ et des valeurs de x ($z(A/n)$) en fonction des niveaux de certitude dans les conditions $d_i c_i$. (321-322)
- FIGURE 81 -- Evolution des paramètres de groupe d', K, et des pentes des MOC en fonction des situations contextuelles. (324-325)
- FIGURE 82 -- Graphes représentant l'évolution des β corrigés et de $z(A/n)$ en fonction des niveaux de certitude pour chaque situation contextuelle. (326-327)
- FIGURE 83 -- Graphes représentant l'évolution de la discriminabilité et des critères de décision en fonction des situations contextuelles. (326-327)
- FIGURE 84 -- Corrélation entre les indices moyennés et les indices de groupe utilisés dans l'expérience. (331-332)
- FIGURE 85 -- MOC obtenues pour chaque situation contextuelle. (332-333)
- FIGURE 86 -- Graphes des performances de groupe et des performances moyennes obtenues dans les différentes situations contextuelles avec les indices d' et K. (333-334)
- FIGURE 87 -- Evolution de l'indice d' dans les différentes situations contextuelles pour les protocoles $c_i d_i e_i$. (336-337)
- FIGURE 88 -- Variation des performances observées pour les niveaux du facteur D en discriminabilité et en décision en fonction des situations contextuelles. (340-341)
- FIGURE 89 -- MOC obtenues pour les niveaux du facteur D. (340-341)
- FIGURE 90 -- Influences du facteur C et de son interaction avec d'autres facteurs. (346-347)
- FIGURE 91 -- MOC obtenues pour les niveaux du facteur C. (346-347)
- FIGURE 92 -- MOC obtenues pour les niveaux du facteur E. (350-351)
- FIGURE 93 -- Graphes de l'interaction E.X en discriminabilité et en décision. (351-352)
- FIGURE 94 -- Evolution de l'indice d' en fonction des degrés de compatibilité sémantique entre trace, distracteur et cible. (354-355)

- FIGURE 95 -- Evolution de l'indice k et des $\log \beta$ corrigés en fonction des degrés de compatibilité sémantique entre trace, distracteur et cible. (356-357)
- FIGURE 96 -- MOC permettant de comparer les performances obtenues en reconnaissance des mots et en reconnaissance des triplets. (362-363)
- FIGURE 97 -- Figures permettant de comparer les performances obtenues avec les indices d' et k lors de la reconnaissance des mots et lors de la reconnaissance des triplets. (362-363)
- FIGURE 98 -- MOC représentatives des performances obtenues dans les différentes situations contextuelles lors de la reconnaissance de triplets. (363-364)
- FIGURE 99 -- MOC représentatives des niveaux du facteur C lors de la reconnaissance des triplets. (364-365)
- FIGURE IOO -- Graphes des interactions CX, BX, BD, BXD, BCD observées lors de la reconnaissance de triplets pour l'ensemble des situations contextuelles. (367-368)
- FIGURE IOI -- Influence de la compatibilité du distracteur et de l'item appris en fonction des situations contextuelles, lors de la reconnaissance des mots et lors de la reconnaissance des triplets. (368-369)
- FIGURE IO2 -- Evolution des pourcentages de réponses correctes (acceptations + rejets corrects) en fonction de la compatibilité sémantique entre trace, cible et distracteur, lors de la reconnaissance des mots et de la reconnaissance des triplets. (369-370)
- FIGURE IO3 -- Performances observées en discriminabilité et en décision dans les 4 conditions où reconnaissance du mot et reconnaissance du triplet conduisent les sujets à accepter les mêmes cibles et rejeter les mêmes distracteurs. (378-379)
- FIGURE IO4 -- MOC représentatives des performances observées dans les conditions I2, I3, 20, 2I lors de la reconnaissance du mot. (379-380)
- FIGURE IO5 -- MOC représentatives des performances observées dans les conditions I2, I3, 20, 2I lors de la reconnaissance du triplet. (379-380)
- FIGURE IO6 -- Représentation schématique des processus impliqués dans les tests de rappel et de reconnaissance. (381-382)

TABLE DES MATIÈRES

TOME 2 - 3° PARTIE : LES PROCESSUS DE DECISION

~~~~

|                   |   |
|-------------------|---|
| INTRODUCTION..... | I |
|-------------------|---|

|                                                   |          |
|---------------------------------------------------|----------|
| <u>CHAP. I - LA NOTION DE SEUIL MNESIQUE.....</u> | <u>9</u> |
|---------------------------------------------------|----------|

|                                                                                                            |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| I - Les théories du seuil de rappel et de reconnaissance...                                                | 9  |
| II - La théorie classique du seuil en psychophysique.....                                                  | II |
| I - Le seuil et le point zéro de la sensation.....                                                         | I2 |
| 2 - La mesure de la sensibilité absolue.....                                                               | I3 |
| 3 - La procédure de correction pour le hasard.....                                                         | I5 |
| 4 - Les seuils de rappel et de reconnaissance.....                                                         | I8 |
| III - La théorie de la détection du signal appliquée à la mémoire.....                                     | 23 |
| I - La procédure expérimentale.....                                                                        | 24 |
| 2 - Les distributions sous-jacentes.....                                                                   | 25 |
| 3 - Le problème de la décision:critères et objectifs...                                                    | 25 |
| 4 - La discriminabilité de l'information en mémoire....                                                    | 30 |
| 5 - Probabilité a priori, probabilité a posteriori, rapport de vraisemblance et jugement de certitude..... | 32 |
| 6 - Procédure d'estimation et construction des courbes isomnémoniques.....                                 | 35 |
| IV - Comparaison entre théorie du seuil et TDS.....                                                        | 42 |
| I - L'hypothèse tout ou rien.....                                                                          | 42 |
| 2 - L'hypothèse de l'indépendance des AC et des FA....                                                     | 43 |
| 3 - La forme de la courbe d'efficacité de la mémoire...                                                    | 43 |
| 4 - Théorie du haut seuil et estimation de la certitude                                                    | 44 |
| 5 - Les théories modernes du seuil et la TDS.....                                                          | 44 |
| 6 - Conclusion.....                                                                                        | 45 |

|                                                         |           |
|---------------------------------------------------------|-----------|
| <u>CHAP. II - LES MODELES DE FORCE DE LA TRACE.....</u> | <u>47</u> |
|---------------------------------------------------------|-----------|

|                                                             |    |
|-------------------------------------------------------------|----|
| Introduction.....                                           | 47 |
| I - Le modèle de mémoire (Wickelgren, Norman, 1966...)..... | 49 |
| I - Définitions.....                                        | 49 |
| 2 - Axiomes.....                                            | 50 |
| II - Le modèle de décision.....                             | 52 |
| I - La règle de décision.....                               | 53 |
| 2 - Caractéristiques du modèle de décision.....             | 53 |
| III - Tests empiriques du modèle.....                       | 55 |
| IV - Comparaison entre rappel et reconnaissance.....        | 57 |

|                                                                           |    |
|---------------------------------------------------------------------------|----|
| 1 - Problèmes posés par cette comparaison.....                            | 57 |
| 2 - Résultats obtenus.....                                                | 59 |
| V - Extension du modèle de force.....                                     | 65 |
| VI - Une nouvelle méthode pour comparer rappel et reconnaissance.....     | 77 |
| 1 - Les problèmes posés par l'enregistrement des latences.....            | 77 |
| 2 - Méthodes utilisées pour obtenir des fonctions rapidité/précision..... | 80 |
| 3 - Comparaison du rappel et de la reconnaissance.....                    | 81 |
| Conclusion.....                                                           | 85 |

### CHAP. III - LES MODELES A ETATS DE MEMOIRE

|                                                                                    |     |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Introduction.....                                                                  | 93  |
| I - Le modèle de Kintsch(I970,a,b,).....                                           | 94  |
| 1 - Présentation.....                                                              | 94  |
| 2 - Les axiomes du modèle.....                                                     | 95  |
| II - Tests empiriques du modèle.....                                               | 98  |
| 1 - Les états de mémoire.....                                                      | 98  |
| 2 - La familiarité.....                                                            | 101 |
| III - Situation du modèle de Kintsch par rapport aux autres modèles.....           | 105 |
| IV - Le modèle de Bernbach (I967).....                                             | 108 |
| 1 - Comparaison et décision en reconnaissance.....                                 | 108 |
| 2 - Comparaison du modèle de Bernbach et du modèle de force en reconnaissance..... | 112 |
| 3 - Comparaison des deux modèles en rappel.....                                    | 113 |
| 4 - Tests empiriques des prédictions des deux modèles.....                         | 117 |
| V - Quelques objections faites au modèle de Bernbach.....                          | 120 |
| 1 - Le rappel forcé.....                                                           | 120 |
| 2 - L'histoire expérimentale des items et les différences interindividuelles.....  | 122 |
| 3 - La correction pour le hasard et l'invariance de $d^*$ .....                    | 124 |
| VI - Comparaison entre rappel et reconnaissance.....                               | 126 |
| 1 - L'information en mémoire.....                                                  | 126 |
| 2 - Incidence des stratégies de stockage sur les processus de décision.....        | 129 |
| 3 - Les effets de contexte en reconnaissance.....                                  | 131 |
| Conclusion.....                                                                    | 135 |

### CHAP. IV - RESEAUX ET ATTRIBUTS.....

|                   |     |
|-------------------|-----|
| Introduction..... | 143 |
|-------------------|-----|



|                                                                                                       |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| I - Un modèle de mémoire associative:FRAN.....                                                        | I46 |
| 1 - Les activités mentales dans le rappel libre.....                                                  | I46 |
| 2 - Structure de la mémoire de Fran.....                                                              | I48 |
| 3 - Les modifications de la structure de la mémoire...                                                | I49 |
| 4 - Les processus à l'oeuvre dans l'étude et le rappel                                                | I50 |
| 5 - La mise à l'épreuve de FRAN.....                                                                  | I51 |
| II - Le modèle mathématique de décision en reconnaissance..                                           | I56 |
| 1 - Critique des théories de la force de la trace.....                                                | I56 |
| 2 - Un modèle de reconnaissance liée à l'information<br>contextuelle.....                             | I58 |
| III - Tests empiriques du modèle.....                                                                 | I61 |
| IV - Extension des capacités explicatives du modèle.....                                              | I66 |
| 1 - Types de distracteurs et fausses alarmes.....                                                     | I66 |
| 2 - Les estimations de fréquence.....                                                                 | I68 |
| V - Théorie de l'encodage variable et de l'échantillonna-<br>ge du stimulus.....                      | I71 |
| 1 - La notion d'attributs.....                                                                        | I71 |
| 2 - La théorie.....                                                                                   | I78 |
| VI - Principaux secteurs d'application de la théorie.....                                             | I81 |
| 1 - La mémoire de reconnaissance.....                                                                 | I81 |
| 2 - Les jugements de récence.....                                                                     | I83 |
| 3 - Différenciation de liste et rappel de paires as-<br>sociées.....                                  | I84 |
| 4 - Consolidation et amnésie rétrograde.....                                                          | I88 |
| Conclusion.....                                                                                       | I91 |
| <u>CHAP.V - BILAN ET PROBLEMES</u> .....                                                              | 203 |
| Introduction.....                                                                                     | 203 |
| I - Bilan et problèmes généraux.....                                                                  | 204 |
| 1 - Les années 60.....                                                                                | 205 |
| 2 - La période 67-73.....                                                                             | 205 |
| 3 - La période 73-78.....                                                                             | 220 |
| II - Dispositifs idéaux et opérateurs réels:du bon usage<br>de l'analogie.....                        | 228 |
| 1 - La théorie de la décision statistique.....                                                        | 228 |
| 2 - La théorie de la détection du signal.....                                                         | 233 |
| 3 - L'application de la TDS à la mémoire.....                                                         | 238 |
| III - Les problèmes théoriques et techniques posés par l'appli-<br>cation de la TDS à la mémoire..... | 249 |
| 1 - Théorie de l'encodage spécifique et décision.....                                                 | 250 |
| 2 - Les problèmes d'identification.....                                                               | 254 |
| 3 - Signal et bruit.....                                                                              | 255 |
| 4 - Axe de mémoire et axe de décision.....                                                            | 256 |
| 5 - Rapport de vraisemblance ou autres paramètres du<br>critère.....                                  | 259 |

|                                                                                                   |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 6 - Reconnaissance binaire, reconnaissance et choix<br>forcé avec expression de la certitude..... | 271 |
| 7 - Les distributions sous-jacentes.....                                                          | 272 |
| 8 - Le recours aux indices non paramétriques.....                                                 | 277 |

|                 |     |
|-----------------|-----|
| Conclusion..... | 285 |
|-----------------|-----|

## CHAP. VI - RECONNAISSANCE, CONTEXTE ET DECISION.....289

|                   |     |
|-------------------|-----|
| Introduction..... | 289 |
|-------------------|-----|

|                                                                                              |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| I - Construction d'une logique du programme expé-<br>riental.....                            | 290 |
| 1 - La combinatoire.....                                                                     | 290 |
| 2 - L'interprétation psychologique.....                                                      | 291 |
| 3 - L'identification des facteurs.....                                                       | 295 |
| II - Réalisation matérielle du programme.....                                                | 301 |
| 1 - Choix des cibles.....                                                                    | 301 |
| 2 - Le contexte.....                                                                         | 303 |
| 3 - Les listes.....                                                                          | 303 |
| 4 - Les sujets.....                                                                          | 304 |
| 5 - La méthode.....                                                                          | 304 |
| 6 - Les paramètres retenus pour mesurer la per-<br>formance.....                             | 305 |
| III - Formulation de quelques hypothèses.....                                                | 306 |
| 1 - Facteur B.....                                                                           | 306 |
| 2 - Facteur E.....                                                                           | 307 |
| 3 - Interaction B.E.....                                                                     | 307 |
| 4 - Facteur X.....                                                                           | 307 |
| 5 - Interaction E.X.....                                                                     | 309 |
| 6 - Facteur C.....                                                                           | 311 |
| 7 - Facteur D.....                                                                           | 312 |
| IV - Résultats obtenus dans la situation contrôle $X_0$ .....                                | 312 |
| V - Résultats généraux obtenus lors de la reconnais-<br>sance des mots.....                  | 314 |
| 1 - Validité de l'application de la TDS à la mé-<br>moire.....                               | 316 |
| 2 - Influence des facteurs et de leurs interac-<br>tions sur la reconnaissance des mots..... | 332 |
| VI - Résultats généraux obtenus dans la reconnais-<br>sance de triplets.....                 | 358 |
| 1 - Le facteur X.....                                                                        | 362 |
| 2 - Les facteurs B, C, D.....                                                                | 364 |
| 3 - Le facteur X et l'interaction E.X.....                                                   | 367 |

|                 |     |
|-----------------|-----|
| Conclusion..... | 372 |
|-----------------|-----|

|                  |     |
|------------------|-----|
| CONCLUSION ..... | 381 |
|------------------|-----|

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| BIBLIOGRAPHIE .....      | 40I |
| INDEX-AUTEURS .....      | 43I |
| INDEX-MATIERES .....     | 437 |
| FIGURES ET TABLEAUX..... | 443 |
| TABLE DES MATIERES ..... | 45I |

~ ~ ~ ~











